

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

BİYOLOJİ 9

BECERİ TEMELLİ ETKİNLİK KİTABI





T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Günümüzde bilgiyi üreten, günlük hayatında kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen vb. niteliklerdeki bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Anlaşılacağı üzere bireyden yalnızca bilgi sahibi olması değil, belli becerileri kazanması ve bu becerileri hayatının her alanında kullanması beklenmektedir.

Çağımızın becerilerinin öğrenciler tarafından benimsenmesi, içselleştirilmesi ve yaşama aktarılması için beceri temelli uygulamalara yer veren öğrenme süreçlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle öğrencilere bilgi edinmenin yanı sıra bilgiyi beceriye dönüştürmelerini sağlayacak faaliyetler planlanmalıdır. Bu amaçla hazırlanan etkinlik kitabında öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda belirlenen bilgi ve becerilerin öğrencilere bütünleşik bir biçimde kazandırılması hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda konu içeriğine uygun beceri kazandırmaya yönelik etkinlikler tasarlanmıştır. Beceri kazanma süreci karmaşık olduğundan öğrencilerin becerileri yeni durumlara aktararak sürekli kullanmasını sağlamak amacıyla aynı becerinin farklı durumlarda kullanımını içeren farklı konu içeriğine sahip etkinliklere yer verilmiştir. Etkinlikler basitten karmaşığa olacak şekilde sıralanmıştır.

Etkinlik kitabında yer alan etkinliklerin bazılarının bireysel, bazılarının grupla yapılması bazı etkinliklerinin iş birliğine dayalı olması, bazı etkinliklerde teknolojinin ön plana çıkarılması öğrencilerde farklı becerilerin geliştirilmesini sağlayacaktır. Etkinliklerin genellikle farklı kategoride farklı becerileri geliştirmeye uygun hazırlanmasının yanında çoğu etkinlikte günlük hayatla ilişki kurulmasına ve öğrencilerde ilgi uyandıracak düzeyde olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak için etkinliklerde öğrencilerin sürece aktif katılması, sorumluluk alması da beklenmektedir.

Etkinliklerin öğrencilerimiz için yararlı olması dileğiyle...

9.SINIF

BİYOLOJİ

ETKİNLİK LİSTESİ

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**CANLILAR BİRBİRİNE BENZER**	30 dk
Amaçları	Canlıların ortak özelliklerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda çevremizdeki canlılara örnek olarak görseller verilmiştir. Görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***











1. Görsellerdeki canlıları beslenme şekillerine göre üretici ve tüketici olarak sınıflandırınız.

2. Görseldeki canlıların hangilerinde büyüme, hücre sayısındaki artış ile gerçekleşir?

3. Görseldeki canlılardan hangileri aktif olarak yer değiştirme hareketi yapabilir?

4. Canlıların ortak özellikleri ile ilgili aşağıdaki anahtar kelimeleri kullanarak her madde için en az 30 kelimelik birer metin yazınız.

a) Homeostasi, terleme, çevre sıcaklığı, vücut sıcaklığı

b) Balık, solungaç, ATP, boşaltım

c) Bitki, bakteri, çiçek, eşeyli üreme, eşeysiz üreme

ç) Yer değiştirme, yönelim hareketi, çevreye uyum



Hazırlayan: *Muhammet Nuri GÜMÜŞ*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi *Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

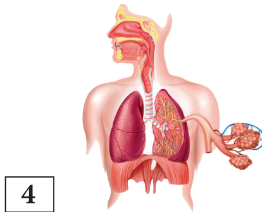
Etkinlik İsmi	**KİMDE VAR?**	20 dk
Amaçları	Farklı canlı ya da yapılar aracılığıyla canlıların ortak özelliklerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Görselleri inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.***


1

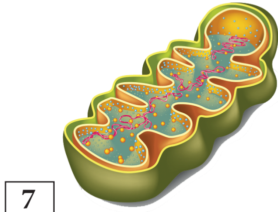

2

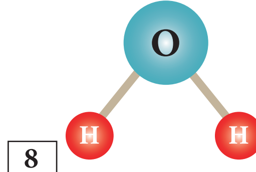

3


4

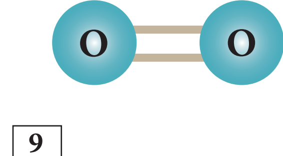

5


6


7

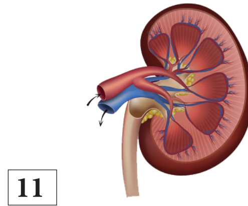


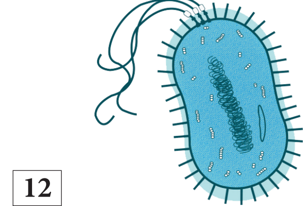
8



9


10


11


12

1. Organizasyon düzeylerine göre görseldeki canlılardan en basit ve en karmaşık olanları hangileridir? Bunlardan hangilerini gözle görülebilecek büyüklükte değildir?

2. Hangi görsel prokaryot hücre yapısına sahiptir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

3. Ökaryot tek hücreli yapıya örnek hangi resimdedir? Başka hangi canlılar, ökaryot tek hücreli canlıya örnek gösterilebilir?

4. 4 numarada verilen yapının görevi canlılarda başka hangi yapılarla gerçekleşebilir?

5. 11 numarada verilen yapının görevi farklı tür canlılarda başka hangi yapı ve organlarla gerçekleşebilir? Canlı türlerinden örnekler vererek açıklayınız.

6. 9 numaralı molekül nedir? Ne işe yarar? Hangi canlılar bu molekülü kullanır?

7. Görseldeki canlılarda başka hangi ortak özellikler bulunabilir? Bu özellikleri görselden seçtiğiniz bir canlı üzerinden açıklayınız.


Hazırlayan: *Şükrüye AKAN*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi *Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BOŞALTIM**	10 dk
Amaçları	Canlıların ortak özelliklerinden boşaltım olayını açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda boşaltımla ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Boşaltım olayı canlıların ortak özelliklerinden biridir. Boşaltım yapıları, canlılar arasında farklılık göstermektedir. İnsanda boşaltım maddelerinin çoğunu böbrek uzaklaştırır. Boşaltım ile metabolizma sonucu oluşan zararlı atıklar dışarı atılır. Bu sayede kararlı bir iç çevre sağlanmış olur.

Vücutta oluşan metabolizma atıklarının en önemlileri protein metabolizması sonucu oluşan amonyak, üre ve ürik asittir. Bu atıklardan amonyak diğerlerinden daha zehirlidir. İnsanlar amonyağın çoğunu daha az zehirli olan üreye, az bir kısmını ise ürik aside dönüştürerek böbreklerden idrar ile dışarı atar. Böbreklerin boşaltım faaliyetinin yanında birçok görevi daha vardır. Örneğin eritropoietin hormonu üreterek kırmızı kemik iliğinde alyuvar üretilmesini sağlar. Ayrıca böbrekler, D vitaminin aktifleşmesine yardım eder. D vitamini bağırsaklardan kalsiyum emilimini arttırarak kemik gelişimine katkıda bulunur. Böbrek fonksiyonlarını yitirmiş olan kişiler ise vücudun iç dengesini koruyabilmek için diyalize girmek zorunda kalırlar. Diyaliz makineleri sayesinde kanlarında bulunan zararlı atıklar temizlenir.

1. Yukarıdaki metinde canlıların boşaltım dışında hangi ortak özelliklerinden bahsedilmiştir?

2. Amonyak, üre ve ürik asidin vücuttan atılması sırasında gerçekleşen su kaybını çoktan aza doğru sıralayınız.

3. Böbrek fonksiyonlarını kaybetmiş bir kişi diyalize girerek kanındaki zararlı atıkları uzaklaştırabilir. Buna rağmen bu kişilerde hangi hastalıklar hâlâ devam edebilir? Cevabınızı metinde geçen böbreğin görevleri ile ilişkilendirerek veriniz.



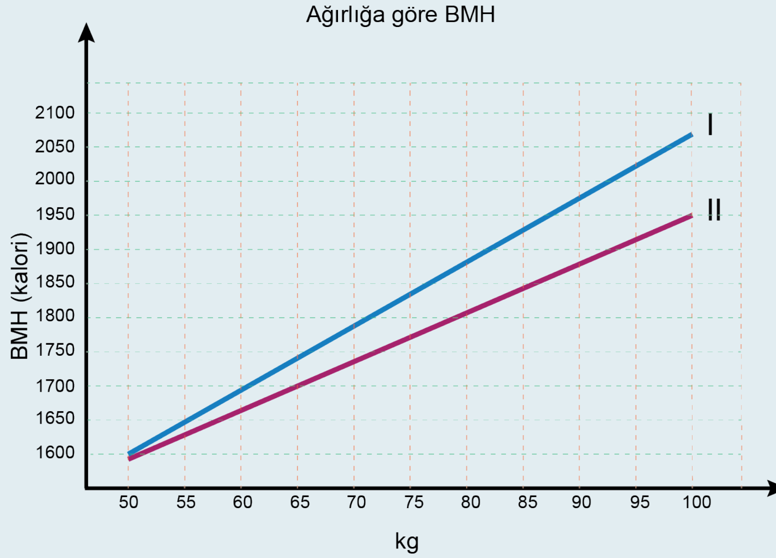
1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	METABOLİK HIZ	25 dk
Amaçları	Canlıların ortak özelliklerinden boşaltım olayını açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda metabolizma ile ilgili bir metin ve kütleye göre bazal metabolizma hızındaki değişimi gösteren bir grafik verilmiştir. Metin ve grafikten yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Canlıların ortak özelliklerinden biri de metabolizmadır. Metabolizma, bir canlının hücrelerinde gerçekleşen yapım, yıkım ve dönüşüm tepkimelerinin tamamıdır. Bazal metabolik hız (BMH) ise bir insanın dinlenme durumunda vücut ağırlığını korumak için alması gereken kalori miktarıdır. Bazal metabolik hız cinsiyet, boy, yaş ve kütle gibi bazı faktörlere göre farklılık gösterir. Aşağıdaki grafikte;



- I. eğri 1,80 metre boyunda, 45 yaşında farklı kütlelere sahip erkekler için çizilmiştir.
- II. eğri 1,68 metre boyunda, 35 yaşında farklı kütlelere sahip kadınlar için çizilmiştir.

Campbell Temel Biyoloji (5. Baskı) 105. sayfadan düzenlenmiştir.

1. Bazal metabolizma düzeyinde beslenen, aynı boy ve yaştaki kadınlardan 100 kg kütleye sahip bir birey, vücut kütlesini koruyabilmek için 80 kg ağırlığa sahip başka bir bireyden günlük ne kadar fazla kalori almalıdır?

2. 70 kg kütleye sahip erkeklerin bazal metabolizma hızı, aynı kütledeki kadınların bazal metabolizma hızından her zaman yüksek midir? Görüşünüzü argümanlar sunarak açıklayınız.



3. 35 yaşında, 1,68 metre boyunda 50 kg kütleye sahip bir kadının, aşırı beslenerek 22 kg daha ağırlaştığında bazal metabolizma hızında yaklaşık ne kadarlık artış görüleceğini hesaplayınız. Cevabınızı yüzde olarak ifade ediniz.

4. 1,68 metre boyunda, 35 yaşında, 50 kg kütleye sahip iki kadının bazal metabolizma hızlarının toplamı; 1,68 metre boyunda, 35 yaşında, 100 kg kütleye sahip bir kadının bazal metabolizma hızından farklı mıdır? Cevabınızı destekleyecek iki tane argüman sununuz.


Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.

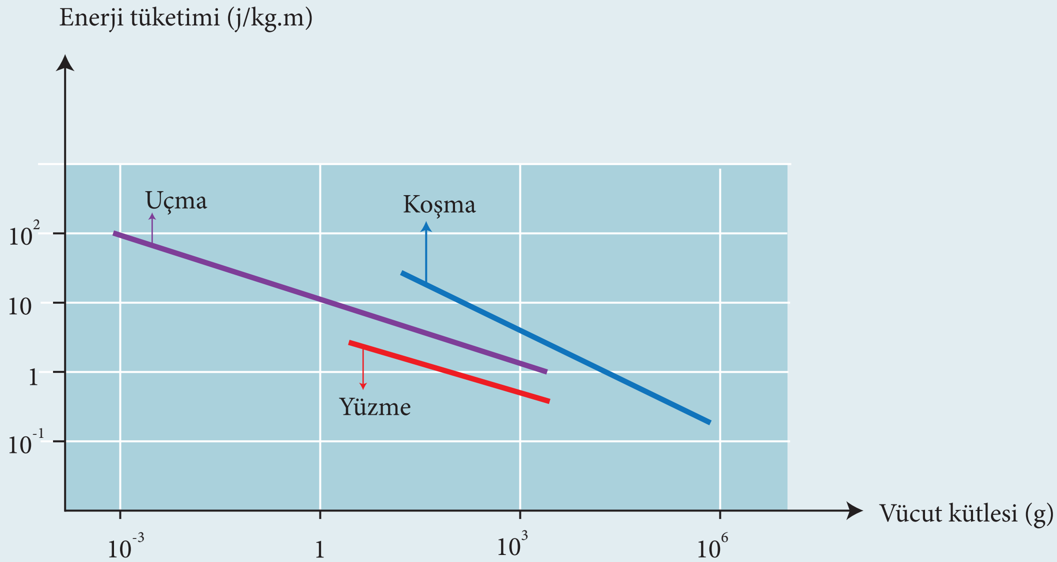
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	HAREKET VE ENERJİ KULLANIMI ARASINDAKİ İLİŞKİ	25 dk
Amaçları	Aktif hareket eden hayvanların, hareket türüne göre harcadıkları enerji miktarlarını karşılaştırabilme	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda canlıların ortak özelliklerinden biri olan hareket ile ilgili bir metin ve grafik verilmiştir. Metin ve grafikten yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Hareket, tüm canlılarda görülen ortak özelliklerden biridir. Pasif ve aktif (yer değiştirme) olmak üzere iki çeşit hareket vardır. Bitkiler ve mantarlar pasif hareket ederken hayvanlar aktif hareket ederler. Hayvanlarda aktif hareketin yüzme, uçma ve koşma (yürüme, zıplama) gibi çeşitleri vardır. Bir hayvanın yer değiştirebilmesi için enerji harcaması gerekir. Yani hareket ederken enerji tüketilir ve bu tüketim farklı çevrelerdeki değişik yer değiştirme tipleri için (yüzme, uçma, koşma) aynı değildir.

Aşağıdaki grafik yüzme, koşma ve uçma şeklinde yer değiştiren hayvanların katettikleri her metre için vücut ağırlığı başına, joule cinsinden enerji tüketimlerini göstermektedir.



Campbell Biyoloji (9. Baskı) 1114 sayfadan düzenlenmiştir.

2. Yönerge ***Yukarıdaki metin ve grafikten yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Vücut kütleleri aynı olan üç hayvandan biri koşma, biri yüzme diğeri uçma hareketi yapmaktadır. Bu hareketleri birim mesafede harcanan enerji miktarının büyüklüğüne göre çoktan aza doğru sıralayınız.



2. Koşan bir hayvanın, aynı büyüklükteki yüzen bir hayvana göre, katettiği her metre başına daha fazla enerji tüketmesinin nedenini gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Enerji tüketimlerinde birim mesafe değilde birim zaman baz alınsaydı yüzen, uçan ve koşan hayvanlardan hangisinin harcadığı enerji daha fazla olurdu? Açıklayınız.

4. Aynı mesafeyi koşan bir at ile bir kedinin enerji tüketimleri karşılaştırılacak olursa hangisi daha az enerji harcar? Cevabınızı grafikteki bilgileri kullanarak veriniz.



1.ÜNİTE > **Yaşam Bilimi** *Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**YAŞAYAN TAŞLAR**	20 dk
Amaçları	Canlıların ortak özelliklerinden adaptasyonu açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda adaptasyon ile ilgili bir metin ve görsel verilmiştir. Metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Lithops (Taş bitkisi)

Afrika'nın güneyinde yer alan Kalahari Çölü, zorlu şartlara sahip kurak bir bölgedir. Yılda yaklaşık 20 cm yağış alır. Çölde yaşayan bir çok hayvan türü kavurucu sıcaklıklardan kaçmak istedikleri için kendilerine yer altında korunaklar arar. Benzer duruma çölde yaşayan bitkilerde de rastlamak mümkündür. Lithopslar, büyük bir bölümü yerin altında bulunan çok yıllık bitkilerdir. Lithops adı, lithos: taş ve opsis: yüz kelimelerinden meydana gelmektedir, bundan dolayı bu bitkiler taş bitkileri veya yaşayan taşlar olarak da adlandırılır.

Lithopsların toprak üstü kısmı iki yapraktan oluşur. Yaprakların biçimi, ebadı ve rengi doğal ortamdaki taşları andırır. Yaprakların üzerinde yer alan lens benzeri hücreler ise Lithopsların fotosentez yapmasına olanak sağlar. Lithopslar, bu özellikleri sayesinde çölün yüksek ışık şiddeti ve zararlı sıcaklığından korunurken aynı zamanda da kendilerini yiyen kaplumbağa gibi hayvanlardan saklanmış olurlar. Bununla birlikte taşa benzemenin Lithops bitkisine bir de bedeli vardır, Lithopslar çok yavaş büyürler.

Campbell Biyoloji. (9. Baskı) 764. sayfadan düzenlenmiştir.

1. Lithops bitkisinin yapısının taşa benzemesi canlıların hangi ortak özelliği ile ilişkilendirilebilir? Gerekçesiyle açıklayınız.



2. Lithops bitkisinin büyüme hızının düşük olmasının nedenleri ne olabilir?

3. Lithops bitkisi yüksek çöl sıcaklıkları karşısında su kaybını azaltıcı ne gibi özelliklere sahiptir?

4. Lithops bitkisinin yaprakları üzerinde bulunan ışığı geçiren hücrelerin lens benzeri olmasının sağladığı avantaj nedir?

5. Lithops bitkisi ile sulak ortamda yaşayan bir bitkiyi;

- Büyüme hızı,
- Yaprak sayısı,
- Kök uzunluğu

bakımından karşılaştırınız.



Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

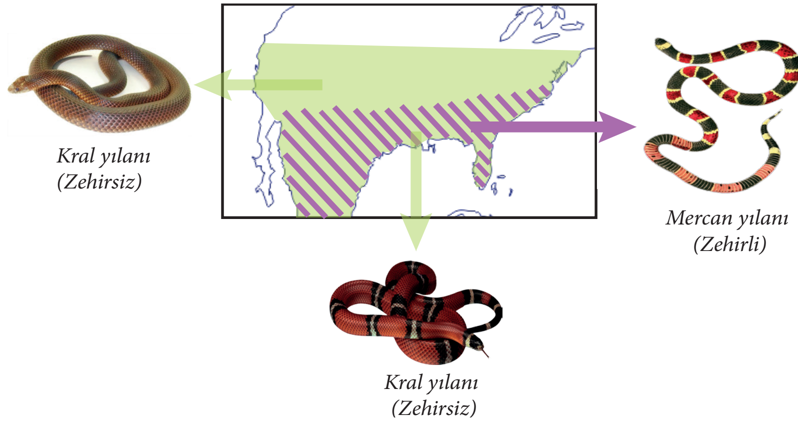
1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama ve Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	TAKLİT ETME	25 dk
Amaçları	Canlıların ortak özelliklerinden çevreye uyum kavramını açıklayabilme	Bireysel

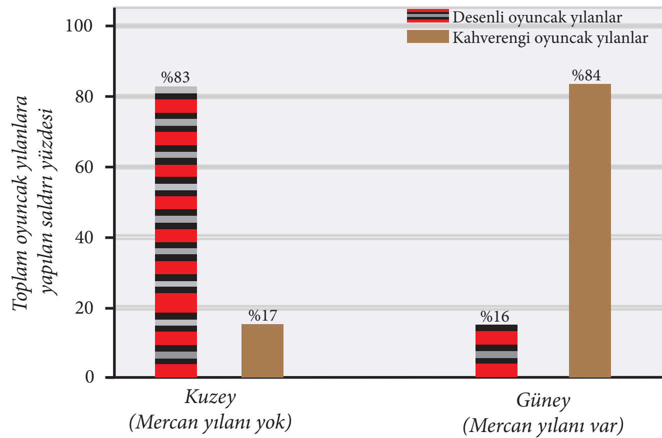
Yönerge ***Aşağıda bilim insanlarının çevreye uyum ile ilgili yaptığı çalışmayla ilgili bir metin ve bu çalışmaya uygun olarak çizilen bir grafik verilmiştir. Metin ve grafikten yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Araştırmacılar belirli bir bölgede yaşayan kral ve mercan yılanları ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Kral yılanları, bölgenin hem kuzeyinde hem de güneyinde yaşayabilen zehirsiz bir yılan türüdür. Mercan yılanları ise bu bölgenin sadece güneyinde yaşayan zehirli bir türdür. Araştırmacılar bölgenin kuzeyindeki kral yılanlarının kahverengi olduğunu, güneyinde ise bu yılanların desenlerini ve renklerini değiştirerek zehirli mercan yılanlarını taklit ettiklerini görmüşlerdir.

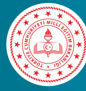


Araştırmacılar, kral yılanlarındaki renk değiştirmenin amacı hakkında “zehirsiz yılanların, zehirli yılanlar gibi görünerek düşmanlarından korunmak istemeleridir.” şeklinde bir hipotez geliştiriyor. Bu hipoteze göre “Renk değiştirme zehirli ve zehirsiz yılanların sadece birlikte yaşadığı bölgede avantaj sağlamalıdır.” öngörüsünde bulunuyorlar. Araştırmacılar bu hipotezi test etmek için bölgenin kuzeyinde ve güneyinde bir çok yere plastik oyuncak yılanlar bırakıyor. Bu oyuncak yılanların bir kısmı düz kahverengi bir kısmı da zehirli mercan yılanı desenindedir.

Araştırmacılar dört haftanın sonunda oyuncak yılanları toplayarak incelemişlerdir. Oyuncak yılanların üzerinde kurt, tilki ve sansarlara ait diş izlerini saymışlardır. Oyuncak yılanlara yapılan saldırı yüzdelerini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Campbell Biyoloji (9. Baskı) 21. sayfadan düzenlenmiştir.



1. Oyuncak yılanlar kullanılarak yapılan deney araştırmacıların hipotezini desteklemiş midir? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

2. Mercan yılanlarının yaşadığı bölgede kral yılanlarının renk değiştirmesi bu yılanların besin bulmalarını kolaylaştırır mı? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

3. Mercan yılanlarının olmadığı bölgede, oyuncak desenli kral yılanlarına daha fazla saldırı yapılmasının sebepleri nelerdir?

4. Bu deney her iki yılan türünün de yaşamadığı bir ortamda yapılsaydı kahverengi oyuncak yılanlarda ve desenli oyuncak yılanlarda görülebilecek tahmini saldırı yüzdesinde nasıl bir değişim beklerdiniz. Cevabınızı grafik çizerek ve gerekçesiyle açıklayınız.



1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**FARKLAR VE BENZERLİKLER**	25 dk
Amaçları	Yaşamın devamlılığı için adaptasyonun önemini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Kutup ve çöl tilkilerinin bazı özelliklerini anlatan aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplandırınız.***





Kutup Tilkileri:

Sıcaklığı +13 °C ile −43 °C arasında değişim gösteren kuzey kutbunda yaşayan tilkilerin ağırlıkları mevsime bağlı olarak ciddi oranda değişir. Kışın yaşamlarını sürdürebilmek için yaz aylarında yağ depolayıp ağırlıklarını iki katına çıkarabilirler. Enerji elde etmek için depolanan yağlar aynı zamanda ısı izolasyonu sağlar. Küçük kulakları ve kalın kürkleri soğuk ortamda yaşamayı kolaylaştıran adaptasyonlardır. Kutup tilkilerinin kürkleri mavi ve beyaz olmak üzere iki farklı renkte olabilir. Mavi tilki; yıl boyunca koyu mavi, kahverengi, gri renklerde olabilir. Mavi tilkiler, kürklerinin kayalar arasında kamuflaj görevi gördüğü kıyı bölgelerinde yaşarlar. Beyaz tilkiler ise yaz aylarında kahverengi kürke sahiptirler. Gündüz avlanan kutup tilkileri, karın altındaki avlarının seslerini duyabilirler. Avlarını takip etmek için ise keskin koku alma duyularını kullanırlar. Kemirgenler, foklar, kuşlar, yumurtalar, böcekler, meyveler, deniz yosunları ve leşler kutup tilkilerinin besinleri olabilir. Fazla yiyecekleri kışın kullanmak üzere gömerler. Kutup tilkilerinin doğal ortamlarında yaşam süreleri 3-6 yıldır. Dişi kutup tilkileri mayıs ayında 10-14 yavru doğurabilirler. Erkek kutup tilkileri de yavruların bakımında görev alırlar. Yavrularda ölüm oranlarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çöl Tilkileri:

Sıcaklığı +50 °C ile −10 °C arasında değişim gösteren sahra çölünde yaşayan tilkiler büyük ve sivri kulaklara sahiptirler. Bu kulaklar vücut yüzeyinin genişletilmesinde etkilidirler. Aynı zamanda en ufak sesleri bile rahatlıkla duyabilirler. Çöl tilkisinin kürkü krem rengi ve kuyruğu ise yer yer siyahtır. Kabarık kürkleri, geceleri çölün dondurucu soğuğundan, gündüzleri ise aşırı sıcağından korunmayı sağlar. Kürkleri pençelerini örterek sıcak kumda yanmalarını engeller. Pençeleri engebeli kum tepelerine kolaylıkla tırmanmalarını sağlar. Genellikle çekirge, fare, kertenkele gibi hayvanlarla beslenirler. Su kaynağı bulamadıklarında ihtiyacı olan suyun büyük kısmını besinlerden karşılarlar. Diğer tilki türlerinden farklı olarak gruplar hâlinde yaşayan çöl tilkileri gece avlanırlar. Avcılarından ve sıcaktan korunabilmek için inler kazarlar. Çöl tilkilerinin doğal ortamlarında yaşam süreleri yaklaşık 10 yıldır. Dişi çöl tilkisi 1-4 arasında yavru doğurur. Erkek çöl tilkileri de yavruların bakımında görev alırlar.



1. Kutup tilkileri ile çöl tilkilerinin, bulundukları ortamlarda yaşamalarını sağlayan özellikleri nelerdir? Karşılaştırınız.

2. Bir çöl tilkisinin var olan özellikleri ile birlikte kutup ortamında bulunduğu düşünüldüğünde, karşılaşması beklenen yaşamsal güçlükler nelerdir? Açıklayınız.

3. Canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak kutup ve çöl tilkilerinin hücresel yapı, solunum şekli, üreme, beslenme şekli hakkında neler söylenebilir? Açıklayınız.

4. Kutup ve çöl tilkileri için yapılan çalışmayı örnek alarak farklı ortamlarda yaşayan iki bitki türünün bulundukları ortamlarda yaşamalarını sağlayan adaptasyonları neler olabilir? Açıklayınız.



Hazırlayan: *Sibel ÇETİN*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi *Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

Etkinlik İsmi	KARINCALAR DA BÜYÜR	20 dk
Amaçları	Canlıların ortak özelliği olan büyümeyi ve gelişmeyi analiz edebilme	Bireysel

1. Yönerge ***Karıncaların büyüme ve gelişmesiyle ilgili aşağıdaki metni okuyunuz.***

Yeryüzünde yüksek bir nüfusa sahip olan karıncalar, zar kanatlılar takımında yer alır. Karıncaların 12.000'den fazla türü bilinmektedir. Tropik bölgelerde henüz keşfedilememiş türlerin olduğu da sanılmaktadır. Tropikal ve ılıman bölgelere yayılmış, çok iyi örgütlenmiş canlılardır. Karıncalar koloniler hâlinde yaşar. Bazı tür koloniler, milyonlarca bireyden oluşabilir. Koloni erkek karıncalardan, dişi karıncalardan ve kraliçe karıncadan oluşur. Karıncalar, yetişip büyüdükleri larva aşamasında sürekli beslenmek zorundadır.

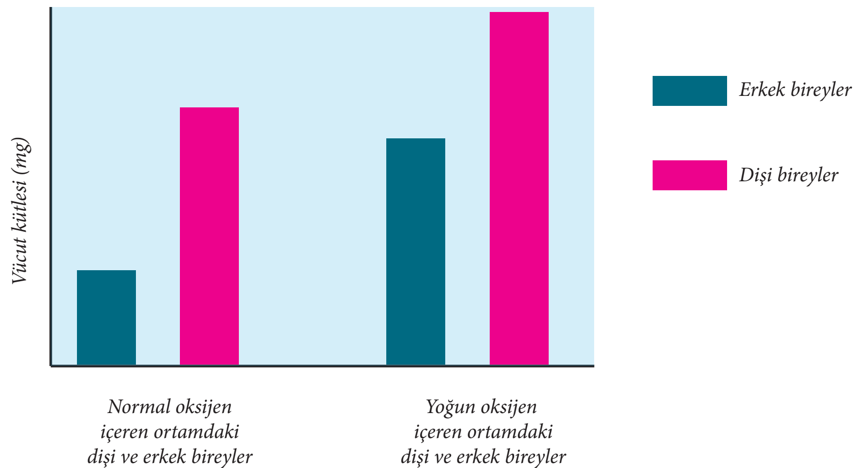


İşçi karınca

https://askabiologist.asu.edu/sites/default/files/resources/activities/ant_farm/ant_farm_activity_packet.pdf."Düzenlenmiştir."

2. Yönerge *Karıncaların gelişiminde çevresel koşulların etkisini araştırmak amacıyla bir deney kurgulanmıştır. Erkek ve dişi karınca larvaları, normal atmosfer koşullarında ve normal atmosfer koşullarına göre daha yüksek oksijen bulunduran ortamlarda gelişmeye bırakılmıştır. Deneyin sonucunda erkek ve dişi karıncaların vücut kütlesindeki değişimleri aşağıdaki grafikte verilmiştir.*

Erkek ve dişi karıncaların vücut kütlesindeki değişimlerini gösteren aşağıdaki grafiği inceleyiniz.





3. Yönerge ***Aşağıdaki soruları tartışarak cevaplandırınız.***

1. Vücut kütlesindeki artış, canlıların ortak özelliklerinden hangisiyle ilişkilendirilebilir?

2. Deneydeki bağımsız değişken nedir? Bu değişkenin vücut kütlesini nasıl etkilediğini açıklayınız.

3. Yüksek oksijen bulunan ortamda yetişen erkek karınca larvaları ile normal atmosfer ortamında yetişen erkek larvalar vücut kütlesi bakımından kıyaslanabilir mi? Açıklayınız.

4. Oksijen artışının vücut büyüklüğünü nasıl etkilediğini açıklayan iki farklı hipotez oluşturunuz.



Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.1.1. Canlıların ortak özelliklerini irdeler.

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Bulunma Becerisi

Etkinlik İsmi	TABULOJİ	40 dk
Amaçları	Canlıların ortak özelliklerini açıklayabilme	Grup

1. Yönerge ***Canlıların ortak özelliklerini inceleyip kavrayabilmek için arkadaşlarınızla aşağıda kuralları verilen oyunu oynayınız.***

Oyun kuralları:

1. Üçer kişiden oluşan ikili gruplar kurunuz. Sınıftaki öğrenci sayısı altıya tam bölünemiyorsa ekiplerin ya da ekip üyelerinin sayısı arttırılarak arta kalan öğrenciler de oyuna dahil edilebilir.
2. Oyunda kullanılacak kartlar, canlıların ortak özelliklerini içerir. Kartların üzerinde bu ifadeler anlatılırken kullanılmayacak yasaklı kelimeler de yer almaktadırdır.
3. Her bir özellik kartından iki adet olmalıdır. Oyun sırasında kullanılacak kartlar önceden hazırlanmalı ve karıştırılmalıdır.
4. Oyun ekibinden bir kişi anlatıcı olarak bir kart çeker. Anlatıcı, yasaklı kelimeleri de dikkate alarak seçtiği karttaki özelliği arkadaşlarına nasıl anlatacağının hazırlığını yapar. Anlatıcının "hazırım" demesiyle oyun başlar. Anlatıcı, ekip arkadaşlarına bir dakika içerisinde karttaki yasaklı kelimeleri kullanmadan kartta yazılı örneği kendi ifadeleriyle anlatmaya başlar. Ekip arkadaşları da canlıların ortak özelliğiyle ilgili anlatılan kelimeyi bilmeye çalışırlar. Diğer ekip ise süre tutar. Diğer ekipten bir kişi anlatıcının yanında durarak anlatıcının yasaklı kelimeleri kullanıp kullanmadığını kontrol eder. Kartta anlatılması istenen ortak özelliğin adı anlatıcı tarafından doğruca kullanılamaz.
5. Ekibin tek bir cevap verme hakkı vardır. Süresi içerisinde özellik bilinirse anlatan ekibe 1 puan verilir. Süresi içerisinde kartta yazılı özellik bilinemezse puan verilmez. Anlatım esnasında yasaklı kelimelerden biri kullanılırsa anlatan ekibin toplam puanından 1 puan düşürülür. Puanlama yapıldıktan sonra diğer ekipten bir anlatıcı kart çeker ve oyuna devam eder
6. Sıra diğer ekibe geldiğinde aynı kurallar tekrar edilir. Ekipler sıra kendilerine geldikçe anlatıcıları değiştirirler. Kartlar bittiğinde oyun sona erer. Ekip üyeleri içinde anlatıcılık görevi üstlenmemiş üye varsa kartlar yeniden karıştırılarak oyuna devam edilebilir. Tüm oyuncular en az bir defa anlatıcılık görevi üstlenmelidir. Oyun sonunda ekiplerin puanları toplanır. En yüksek puana sahip olan ekip kazanır.
7. En çok puanı alan iki gruptan bir bitki örneği diğeri hayvan örneği verir. Kartlardaki özellikleri bu canlılar üzerinden açıklar. En iyi açıklamada bulunan öğrenciler tarafından seçilir. Oyunun birincisi tespit edilir.

2. Yönerge ***Aşağıda verilen örnek uygulama oyunun nasıl oynanacağı hakkında bilgi vermektedir. Anlatıcı, kartta yazan kelimeyi yasaklı kelimeleri kullanmadan kendine özgü ifadelerle anlatmalıdır.***

Çekilen Kart ve Yasaklı Kelimeler	Anlatıcının İfadeleri
HÜCRESEL YAPI YASAKLI KELİMELER Hücre Prokaryot Ökaryot Çekirdek Organel Canlı isimleri	En küçük işlevsel birimdir. Canlılar tek ya da çok sayıda bu birimlerden içerebilir. Mutlaka ribozom içerir. Şekilleri ve büyüklükleri farklı olabilir. Gözle görülemeyecek kadar küçük olabileceği gibi gözle görülebilir. büyüklükte de olabilir. Üzerinde çeşitli oluşumlar içerebilir.

METABOLİZMA

YASAKLI KELİMELER

Anabolizma
Katabolizma
Enerji
Yapım
Yıkım

HOMEOSTASİ

YASAKLI KELİMELER

Tampon
pH
Denge

BOŞALTIM

YASAKLI KELİMELER

Anabolizma
Katabolizma
Atık
Terleme
İdrar
Solunum

UYARILARA TEPKİ

YASAKLI KELİMELER

Etki
Yönelme
Böcekçil bitki
Refleks

HAREKET

YASAKLI KELİMELER

Sil
Kamçı
Kök ayak
Yönelim

UYUM (ADAPTASYON)

YASAKLI KELİMELER

Hayatta kalma
Üreme
Depolama
Post

SOLUNUM

YASAKLI KELİMELER

Oksijenli
Oksijensiz
Enerji

HÜCRESEL YAPI

YASAKLI KELİMELER

Hücre
Prokaryot
Ökaryot
Çekirdek
Organel

BESLENME

YASAKLI KELİMELER

Üretici
Tüketici
Besin
Fotosentez

ÜREME

YASAKLI KELİMELER

Yavru
Eşeyli
Eşeysiz
Soy
Çoğalma

BÜYÜME VE GELİŞME

YASAKLI KELİMELER

Sitoplazma
Hücre
Olgunlaşma
Oturma
Yürüme
Konuşma

ORGANİZASYON

YASAKLI KELİMELER

Organize
Organel
Doku
Organ



Hazırlayan: *Uğur Gürel YILMAZ*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	YAŞAM KAYNAĞI "SU"	25 dk
Amaçları	Suyun kimyasal özelliklerinin canlı yaşamı için önemini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Suyun özelliklerinin yer aldığı aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Su, tüm canlıların yaşamını sürdürmesi için gerekli olan en önemli bileşenlerden biridir. Suyu canlılar için önemli kılan kendine özgü özelliklere sahip olmasıdır. Su, sahip olduğu bu özellikleri sayesinde dünyayı yaşanabilir bir ortam hâline getirmekle birlikte, dünya üzerindeki canlıların hayatta kalmasını da sağlar.

Suya özgü olan bu özelliklerin bazıları şunlardır:

→ Adhezyon ve kohezyon özelliği

→ Yüzey gerilimi

→ Yüksek öz ısısı

→ Buharlaşma

→ Katılaşınca öz kütlesinin azalması

→ İyi bir çözücü olması

1. Yazın arkadaşları ile göl kenarına giden Emir, yerden aldığı yassı taşları göl suyu üzerinde sektirmeye başlamıştır. Buna göre taşın göl yüzeyinde kayabilmesi, suyun hangi özelliği ile ilgilidir?

2. Emir ve Ömer hazırladıkları taze meyve suyunu donması için derin dondurucuda bekletmeyi düşünmektedirler. Emir, meyve suyunun metal bir kapta, Ömer ise cam bir kapta dondurulmasını önermiştir. Buna göre;

Hangi kardeşin önerisi doğrudur? Cevabınızı suyun özeliklerini dikkate alarak veriniz.



3. Otomobil sürücüleri için en tehlikeli olaylardan biri de yağmurlu günlerde yan aynaların üzerinde biriken suyun, sürücünün görüşünü engellemesidir. Buna göre kendinizi bir otomobil tasarımcısı olarak düşündüğünüzde yukarıda anlatılan sorunu çözmek için suyun hangi özelliklerinden yararlanarak bir yan ayna tasarlayabilirsiniz?

4. Aşağıda verilen suyun özelliklerini esas alarak canlıların yaşamını ilgilendiren farklı örnekler veriniz.

a) Adhezyon - Kohezyon:

b) Yüzey Gerilimi:

c) Yüksek Öz Isısı:

ç) Buharlaşma:

d) Soğudukça Hacminin Artması ve Özkütlesinin Azalması:

e) İyi Bir Çözücü Olması:



1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**SUYUN ŞAŞIRTICI ÖZELLİKLERİ**	20 dk
Amaçları	Suyun özelliklerini ve canlılar için önemini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge *Aşağıda suyun özellikleriyle ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Su canlılar için vazgeçilmez, kendine özgü özellikleri olan bir bileşiktir. Bu özellikleri sayesinde canlıları ve canlı yaşamı destekler. Su sahip olduğu özelliklerini, moleküllerinin zıt yüklü atomları arasındaki çekim kuvvetine borçludur. Su molekülündeki artı yüklü hidrojenler komşu moleküldeki eksi yüklü oksijen tarafından çekilir. Oluşan bu çekim kuvveti "hidrojen bağları" olarak adlandırılır. Hidrojen bağları yüzey gerilimi oluşmasına neden olur. Bu sayede resimde görüldüğü gibi bazı hayvanlar su üzerinde yürüyebilir hatta koşabilirler. Suyun bir diğer şaşırtıcı özelliği ise buzun oluşumudur. Diğer pek çok sıvı donarken molekülleri birbirine yaklaşır; su molekülleri ise birbirlerinden uzaklaşır ve buz oluşur.



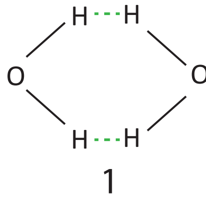
1. Su donarken moleküllerin birbirinden uzaklaşması suda yaşayan canlılara ne gibi faydalar sağlar? Bu durum suyun hangi özelliğinden kaynaklanır?

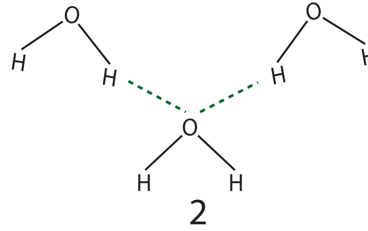
2. Su donarken molekülleri birbirine yaklaşsaydı denizlerde, göllerde ne gibi bir değişim olmasını beklerdiniz?

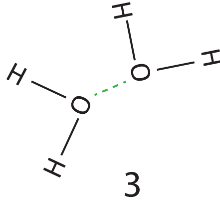
3. Bir karınca, bir bardaktaki suyun üzerinde batmadan yürüyebilirken bir bardak zeytinyağı üzerinde yürüyememekte ve batmaktadır. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

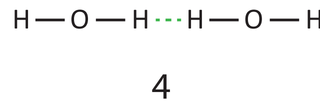
4. Bazı canlıların su üzerinde yürümesine sebep olan yüzey gerilimi, suyun kendine has özelliğinden kaynaklanır. Suyun yüzey gerilimi özelliğinin görüldüğü başka biyolojik olaylara örnek veriniz.

5. Aşağıdaki görsellerden hangisi su molekülleri arasında kurulan hidrojen bağlarını temsil etmektedir? (Hidrojen bağları kesik yeşil çizgiler ile gösterilmiştir.)











Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SU BİLMECESİ	40 dk
Amaçları	Suyun özelliklerinin canlılar için önemini açıklayabilme	Grup

Öğretmene not:* *Sınıfta 3-5 kişilik gruplar oluşturulur. Her grup deneylerden birini yapması için görevlendirilir.

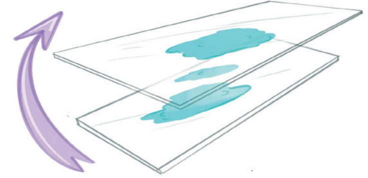
Yönerge ***Aşağıdaki deneyleri yaparak ilgili gözlemlerinizi sınıfta paylaşınız. Deneylere ilişkin soruların cevaplarını sınıfça tartışınız.***

1. Grup

Malzemeler: İki adet lam, su.

Süre: 5 dk.

Yapılışı: Lamın birinin üzerine birkaç damla su koyalım ve ikinci lamı onun üzerine yavaşça koyarak ince bir tabaka hâline gelmesini bekleyiniz. Ardından iki lamı birbirinden ayırmaya çalışınız.



1. Bu deneyde suyun hangi özelliğinin fark edilmesi amaçlanmıştır?

2. Grup

Malzemeler: Çeşme suyu ile dolu olan bir su bardağı, 30 tane 5 kuruşluk madenî para.

Süre: 5 dk.

Yapılışı: Ağzına kadar su dolu bardağın içine madenî paraları yavaşça, arka arkaya suya atalım.



2. Düşündüğümüzden daha fazla para sığacaktır ve bardağın üstünde su, kavis oluşturacaktır. Bu durumu nasıl açıklarsınız? Bu durum suyun hangi özelliği ile ilişkilidir? Bu duruma günlük hayatımızda ve çevremizde gördüğümüz hangi durumlar örnek olarak verilebilir?

3. Grup

Malzemeler: Çeşme suyu ile dolu olan bir su bardağı, buz küpleri.

Süre: 5 dk.

Yapılışı: Buz küplerini su dolu bardağın içine yavaşça atınız. Bir süre gözlemleyiniz.



3. Buz küplerinin su yüzeyinde durmasını ve buz eridiğinde suyun bardaktan taşmamasının nedeni nedir? Bu durum suyun hangi özelliği ile ilişkilidir? Bu duruma günlük hayatımızda ve çevremizde gördüğümüz hangi durumlar örnek olarak verilebilir?

4. Grup



Malzemeler: Çeşme suyu ile dolu olan bir su bardağı, karabiber.

Süre: 5 dk.

Yapılışı: Karabiberi suyun üzerine yavaşça dökünüz ve bu esnada bardağı hareket ettirmemeye özen gösteriniz. Ardından parmağınızı karabiber kaplı yüzeye değdirip hemen çekiniz.

4. Parmağınız ıslandı mı? Bu durum suyun hangi özelliği ile ilişkilidir? Bu duruma günlük hayatımızda ve çevremizde gördüğümüz hangi durumlar örnek olarak verilebilir?

5. Grup

Malzemeler: Çeşme suyu ile dolu olan 5 su bardağı, kahve, tuz, bal, un, toz şeker, kaşık.



Süre: 10 dk.

Yapılışı: Bardaklara sırasıyla birer kaşık tuz, şeker, bal, un, kahve koyulup karıştırılır. Hangi maddeler suda ne duruma geldi? Tadına bakılır. Gözlemler not edilir. Ardından her bardağa ikişer kaşık daha aynı malzemelerden konur. Bir değişim gözlendi mi? Tadına bakılır ve öncesi ile bir kıyaslama yapılarak tüm gözlemler not edilir.

5. Birinci aşamada suda kaybolan maddeler hangileriydi? Bu durumu nasıl açıklarsınız? İlk tadım ile ikinci tadım arasında ne gibi bir değişiklik oldu? Bu durumu nasıl açıklarsınız? Yapılan deney suyun hangi özelliği ile ilişkilidir? Bu duruma günlük hayatımızda ve çevremizde gördüğümüz hangi durumlar örnek olarak verilebilir?

Kaynak: Van Saan, A. (2015). Her Güne Bir Deney (2. Baskı). (E.Tezel, Çev.).İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.(Orjinal çalışma basım tarihi 2008).(Düzenlenmiştir.)



Hazırlayan: *Şükrüye AKAN*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	OKYANUSLAR ASİTLEŞİYOR	20 dk
Amaçları	pH'ın canlılar üzerindeki etkilerini anlayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda pH'ın suda yaşayan canlılar üzerindeki etkileri ile ilgili bir metin ve görsel verilmiştir. Metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Kimyasal tepkimeler, canlılarda belirli bir pH aralığında gerçekleşir. pH değerinde meydana gelebilecek küçük bir değişim canlıların yaşamı tehlikeye sokabilir. Bilim insanları okyanusların asitleşmesinden dolayı suda yaşayan canlıların büyük tehlikede olduğunu belirtiyorlar.

Son yıllarda fosil yakıtların kullanımından dolayı atmosferdeki karbondioksit gazı (CO_2) oranında büyük artış meydana gelmiştir. Oluşan karbondioksit gazının yaklaşık %25'i okyanuslar tarafından soğurulabilmektedir. Karbondioksit gazının, suda çözünmesi sonucunda karbonik asit (H_2CO_3) oluşmakta ve okyanus suyunun pH'ı düşmektedir. Okyanus sularının asitleşmesi sonucunda oluşan H^+ iyonları ise, sudaki karbonat iyonlarının (CO_3^{2-}) bir kısmı ile tepkimeye girmektedir. Bilim insanları, okyanus asitleşmesine bağlı olarak 2100 yılına kadar karbonat iyonları (CO_3^{2-}) yoğunluğunda %40 oranında azalma olacağını konusunda uyarılarda bulunuyorlar.

İşte tehlike bu noktada başlamaktadır. Midye, mercan ve deniz tarağı gibi kabuk oluşturabilmek için karbonat iyonuna ihtiyaç duyan canlılar artan asit miktarı nedeniyle kabuk oluşumunu başaramamakta ve ölmektedirler. Atmosferdeki CO_2 gazı yoğunluğunun hızla artması halinde birçok canlının barınak ve üreme alanı olan mercan resiflerinin de (resim 1) bu durumdan büyük zararlar göreceği tahmin edilmektedir. 2100 yılında mercan resiflerinde olması beklenen tahribat görselde (resim 2) gösterilmiştir.

Campbell Biyoloji (9. Baskı) 55. sayfadan düzenlenmiştir.



Görsel 1: Mercan resifleri



Görsel 2: 2100 yılında mercan resiflerinde olması beklenen tahribat

1. Okyanus sularında meydana gelen asitleşmeyi kimyasal tepkime ile gösteriniz.



2. Okyanus sularında karbonat iyonu (CO_3^{2-}) azalmasının nedeni ne olabilir?

3. Atmosferdeki CO_2 gazı konsantrasyonunun hızla artması durumunda öncelikle su ekosistemlerinde meydana gelebilecek sonuçlar hakkında tahmini bir senaryo yazınız.

4. Okyanustaki karbonat iyonu (CO_3^{2-}) oranının azalması farklı canlıların geçici olarak sayısının artmasına neden olabilir mi? Gerekçesiyle açıklayınız.



Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

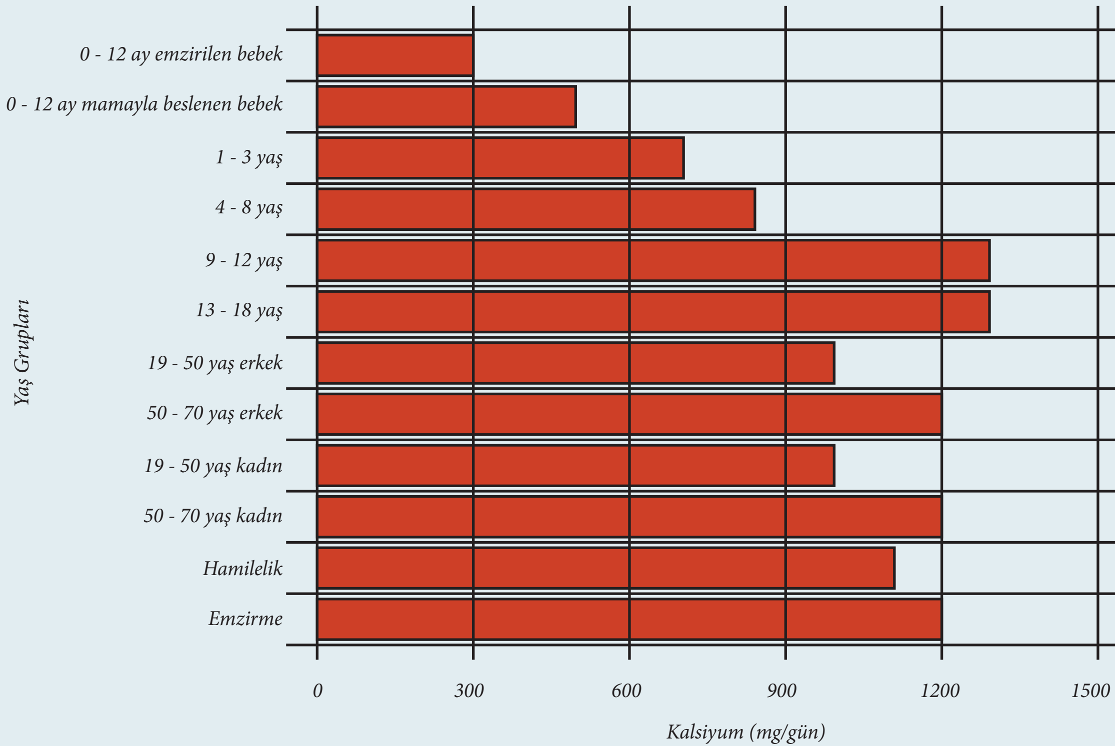
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Bulunma Becerisi

Etkinlik İsmi	VÜCUTTAKİ EN BOL MİNERAL	30 dk
Amaçları	Kalsiyumun vücuttaki görevlerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda kalsiyumun insan vücudundaki görevlerini anlatan bir metin ile günlük kalsiyum ihtiyacını gösteren bir tablo verilmiştir. Metin ve tabloyu yorumlayarak soruları cevaplandırınız.***

Kalsiyum vücutta en fazla bulunan mineraldir. Erişkin bir insanın vücudunda yaklaşık 1,2 kg kalsiyum bulunur. Bu miktarın %99'u kemiklerde, geri kalan kısmı ise çoğunlukla kaslarda ve kanda bulunmaktadır. Sütün önemli bir bileşeni olan kalsiyum; kemik ve dişlerin yapısına katılması, sinirsel iletimin gerçekleşmesi, kasların kasılıp gevşemesi, kanın pıhtılaşması gibi vücutta çok önemli işlevlere sahiptir.

Tabloda farklı özelliklere sahip bireylerin besinlerle alması gereken günlük kalsiyum ihtiyaçları gösterilmiştir.



https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/93772/mod_resource/content/0/Mineraller%20ve%20beslenmede%20%C3%B6nemi.pdf (Düzenlenmiştir).

1. Bebeklik döneminde emzirilen ve emzirilmeyen bebeklerin kalsiyum ihtiyaçları neden değişiklik göstermektedir? Açıklayınız.



2. Hamilelik ve emzirme döneminde kalsiyum ihtiyacının artmasının nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

3. Yalnız yaş grupları dikkate alındığında, kalsiyuma en fazla ihtiyaç olan dönemler hangileridir? Kalsiyum ihtiyacının bu dönemlerde artış göstermesinin nedeni ne olabilir?

4. İnsan yaşamı düşünüldüğünde hangi cinsiyetin kalsiyum ihtiyacının daha fazla olduğu söylenebilir? Açıklayınız.

5. Vücuduna yeterli miktarda kalsiyum almayan bir bireyde meydana gelebilecek olumsuz durumlar nelerdir? Açıklayınız.

6. Bebeklik, çocukluk ve gençlik dönemlerinde vücutta fazla miktarda kalsiyum depolamak, ileri yaşlar için kalsiyum ihtiyacını tamamlamak için yeterli midir? Açıklayınız.

7. "Kadınların hep zayıf görünmek istemeleri ileride kemik erimesi gibi sorunlarla karşılaşmalarına neden olur." Görüşüne katılır mısınız? cevabınızı gerekçesiyle yazınız.



Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi *Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarımda Bulunma Becerisi*

Etkinlik İsmi	LİPİTLER	25 dk
Amaçları	Lipit çeşitlerini, işlevlerini ve canlılar için önemini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda lipitlerle ilgili bir metin ile lipitlerin yapı taşlarını ve işlevlerini gösteren bir tablo verilmiştir. Metin ve tablodan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Lipitlerin molekül yapısı, polisakkaritler ve proteinlere göre daha küçüktür. Hidrofobik yapıda oldukları için suda çözünmezler. Lipitlerin yapısal ve işlevsel olarak farklılık gösteren çeşitleri vardır. Mumlar, bazı pigmentler, yağlar, fosfolipitler ve steroitler lipit çeşitlerindendir.

Yağların ve fosfolipitlerin yapı taşları olan yağ asitleri, doymuş ya da doymamış özellikte olabilir. Doymamış yağ asitlerinin karbon atomları arasında bir ya da daha fazla sayıda çift bağ bulunabilir. Doymuş yağ asitlerinin karbon atomları arasında çift bağ yoktur. Yağ asitlerinde bulunan karbon atomları, birbirleriyle ve hidrojen atomlarıyla bağ kurmuşlardır. Doymuş yağ asitlerince zengin yağlar, oda sıcaklığında genellikle katıdır. Doymamış yağ asitlerini içerenler ise genellikle sıvıdır. Bu durum, doymamış yağ asitlerinin sahip olduğu çift bağlardan kaynaklanır. Çift bağlar molekülün bükülmesine ve diğer moleküllerden uzaklaşmasına sebep olur. Bir araya gelemeyen moleküller ise katılaşamazlar.

Fosfolipitler, hücre zarının yapısında çift sıra halinde bulunur. Suyu sevmeyen (hidrofobik) kuyruk kısımları ve suyu seven (hidrofilik) baş kısımları vardır.

Aşağıdaki tabloda yağlar, fosfolipitler ve steroitlerin yapı taşları ve işlevleri gösterilmiştir.

	Yapı taşları	*İşlevleri*
Gliserol, *3 yağ asidi*	***Yağ (Trigliserit)*** *Katı veya sıvı* *Gliserol + 3 yağ asidi*	*Önemli enerji kaynağı*
Gliserol, *Fosfat grubu* (*Baş kısmı*), *2 yağ asidi*	***Fosfolipit*** *Gliserol + Fosfat grubu* $(H_3PO_4)^{-3}$ *2 yağ asidi*	*Hücre zarının çift tabakalı lipiti*; *Hidrofobik kuyruklar*; *Hidrofilik baş kısımları*
Steroit yapı	***Steroitler*** *4 halkalı karbon iskeleti*	• *Hücre zarının bileşeni (kolestrol)* • *Kortizol ve cinsiyet hormonları*

1. Yağlar, doymuş ya da doymamış yağ asitlerini içerebilir. Aynı sayıda karbon atomu bulunduran doymuş yağ asidi ile doymamış yağ asidinin içerdiği hidrojen miktarını ve bağ sayısını kıyaslayınız.

2. Yağların ve fosfolipidlerin oluşumu sırasında her bir yağ asidi, gliserol molekülü ile ester bağı kurmaktadır. Buna göre, bir yağ molekülü ve bir fosfolipit molekülü oluşurken kaç tane ester bağı kurulacağını ve kaç molekül su açığa çıkacağını hesaplayınız.

3. Ateroskleroz, bir kalp damar hastalığıdır. Bu hastalığa sahip bireylerde, damar çeperinde kolesterol birikmesi sonucu plaklar oluşmaya başlar. Oluşan plaklar damar çapının daralmasına sebep olur. Bu hastalık genellikle doymuş yağlar açısından zengin et ve sakatatları çok tüketen insanlarda görülür. Doymamış yağlar açısından zengin besinlerle beslenen bireylerde ise ateroskleroz görülme oranı çok daha düşüktür. Doymuş yağlar ateroskleroza sebebiyet verirken, doymamış yağların neden ateroskleroz üzerinde etkili olmadıklarını, doymuş ve doymamış yağ asitlerinin molekül yapılarını göz önünde bulundurarak açıklayınız.

4. 48 tane fosfolipit molekülünü su içine koyduğunuzu düşününüz. Bu moleküller su içinde nasıl konumlanır, çizerek gösteriniz. Fosfolipitlerin neden bu şekilde konumlandığını gerekçesiyle açıklayınız. Fosfolipitlerin bu şekilde konumlanmalarının hücreye ne gibi bir yarar sağlayacağını açıklayınız.

5. Dağ keçilerinin üreme zamanı geldiğinde erkek keçiler birbirlerine karşı daha saldırgan olmaktadırlar. Bazı spor müsabakalarında da sporcular arasında çok kolay kavga çıkabilmektedir. Erkek keçilerde ve sporcularda görülen bu saldırganlığın ortak noktası ne olabilir? Cevabınızı bazı lipit çeşitlerini kullanarak veriniz.



1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	KIŞ UYKUSUNA YATAN HAYVANLAR NASIL BESLENİR?	15 dk
Amaçları	Canlıların metabolik faaliyetlerini sürdürmede temel bileşenlerin önemini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge *Metin ve görselden yararlanarak aşağıda verilen soruları cevaplayınız.*

Kışın gelmesiyle havalar soğur ve çevredeki besin kaynakları azalır. Bu nedenle kışın yeterli besin kaynağı bulamayan hayvanların kimi sıcak yerlere göç eder, kimi kış için yuvalarında yiyecek depolar, kimide bu süreci kış uykusunda geçirir. Deve, çöl faresi gibi çöl hayvanları ve uzun mesafeli göç yollarını kullanan turna, leylek, sığırcık, kırlangıç gibi göçmen kuşlar da vücutlarında bol miktarda yağ depolar. Kış uykusuna yatan hayvanlardan en bilinenleri ayı (Görsel 1), yarasa, sincap (Görsel 2), kirpi, dağ sıçanı ve fındık faresidir. Bazı sürüngenler, kurbağalar ve böcekler de kış uykusuna yatar. Uğur böceği de kış uykusuna yatan böceklerdendir (Görsel 3).


Görsel 1: Ayı


Görsel 2: Sincap


Görsel 3: Ugur böcegi

1. Kış uykusuna yatan hayvanlar yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek için enerji kaynağı olarak çoğunlukla hangi besini kullanır? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte yazınız.

2. Kış uykusuna yatan hayvanlar su ihtiyaçlarını nasıl karşılarlar?



3. Kış uykusu süresince bu hayvanların vücutlarında ne gibi değişimler gözlenir?

4. Uzun mesafeleri uçarak kat eden göçmen kuşlar vücutlarında yağ yerine karbonhidrat depolasalardı ne gibi sorunlarla karşılaşırlardı?



Hazırlayan: *Filiz ÇUKUROVA*

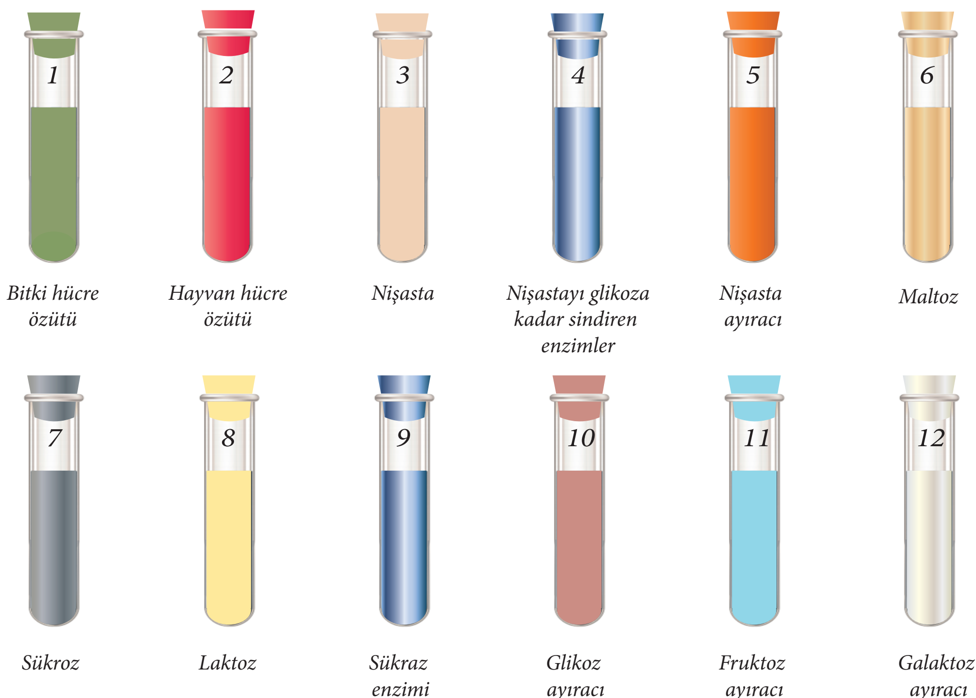
1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Değişkenleri Belirleme, Tahmin Etme, Deney Tasarlama Becerisi

Etkinlik İsmi	KARBONHİDRATLAR	20 dk
Amaçları	Karbonhidratların çeşitleri ve yapı taşlarıyla ilgili deney tasarlayabilme	Bireysel

Yönerge ***Karbonhidratların çeşitleri ve yapı taşlarıyla ilgili yapılan çalışmayı inceleyerek soruları cevaplayınız.***

Bir biyoloji öğretmeni, bitki ve hayvan hücrelerinin parçalanmasıyla özütler elde edebileceği ile ayıraçların ilgili maddenin varlığında renk değiştirebildiği bilgisini veriyor. Sonrasında öğrencilerinden polisakkarit ve disakkaritlerin yapı taşlarını belirlemesini ve bu karbonhidratların hangilerinin bitkisel hangilerinin hayvansal kaynaklı olduğunu bulmalarını istiyor. Öğrencilerini laboratuvara götürerek aşağıdaki gibi farklı içerikler bulunduran 12 farklı deney tüpünü kullanarak deneyler tasarlamalarını istiyor.



1. "Bitki hücrelerinde nişasta sindiren enzimler bulunmaktadır." hipotezini test etmek isteyen bir öğrenci nasıl bir tahminde bulunabilir? Bu tahmini test edici nasıl bir deney tasarlayabilir?



2. Öğretmen, öğrencilerinin birinden sükrozun yapı taşlarının glikoz ve fruktoz molekülleri olduğunu ispatlayabilecek bir deney tasarlamasını istemiştir. Öğrenci 7 ve 9 numaralı tüplerdeki çözeltileri karıştırdıktan sonra 11 numaralı tüpü karışıma ekliyor ve renk değişimi olduğunu gözlemliyor. Öğretmenine sükrozun yapı taşlarının glikoz ve fruktoz olduğunu ispatladığını söylüyor. Fakat öğretmeninden tam puan alamıyor.

Öğrenci deneyinde neyi eksik bırakmıştır? Deneyinde nasıl bir değişim yapmalıdır? Gerekçesiyle açıklayınız.

3. Bir öğrenci 25 ^{0}C'de 3, 4 ve 10 numaralı tüplerdeki çözeltileri bir kapta karıştırarak renk değişimini gözlemliyor. Aynı deneyi 35 ^{0}C'de tekrarlıyor. Renk değişiminin daha kısa sürede olduğunu görüyor.

Bu deney hangi hipotezi test etmek için yapılmıştır? Deneydeki bağımlı ve bağımsız değişkenler nelerdir?

4. "Fruktoz bitkisel kaynaklı bir karbonhidrattır." hipotezini test etmek isteyen bir öğrenci nasıl bir deney tasarlayabilir?

5. "Hayvansal hücreler nişasta sentezleyebilir mi?" hipotezini test etmek isteyen bir öğrenci bu deney tüplerini kullanarak bir deney tasarlayabilir mi? Gerekçesiyle açıklayınız.

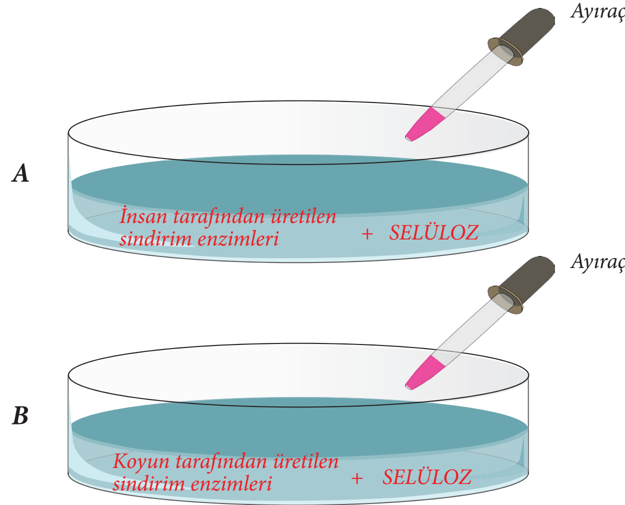

Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SELÜLOZU HANGİ CANLILAR SİNDİREBİLİR?	20 dk
Amaçları	Enzim substrat ilişkisini analiz edebilme	Bireysel

Yönerge ***Selülozun sindirimiyle ilgili deneyi inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



Bir araştırmacı insan ve otçul hayvanlardan koyunun selülozu sindirip sindirmediklerini araştırmak için yukarıdaki deney düzeneğini hazırlıyor. Yeterince bekledikten sonra A ve B kabına iyotlu çinko klorür damlatıyor. Bu işlemin sonucunda her iki kapta da yeşil renk oluşuyor (İyotlu çinko klorür selüloz ile yeşil renk verir.)

Araştırmacı bu deneyi yaptıktan sonra 12 saat aç bırakılmış olan bir insan ile bir koyuna 200 gram selüloz içeren besin veriyor. Daha sonra insan ve koyundan alınan dışkı, analiz ediliyor. Analiz sonucunda insanın dışkı ile selülozun tamamını attığı tespit ediliyor. Koyunun dışkısında ise selüloza rastlanmayıp çok az miktarda glikoza rastlanıyor.

1. Selüloz içeren deney kaplarına iyotlu çinko klorür damlatılmasından sonra yeşil rengin oluşmasının nedeni nedir?

2. A ve B kaplarında yeşil rengin kaybolması için kaplara ne ilave edilebilir?

3. İnsan ve koyunun dışkı analiz sonuçlarının farklı olmasının nedeni nedir?

4. İnsanların selülozun tamamını dışkı ile atmasına rağmen doktorların sağlık açısından selülozlu besin tüketmeyi tavsiye etmesinin nedeni nedir?



1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi *Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**PROTEİNLER**	40 dk
Amaçları	Proteinlerin yapılarını, özelliklerini ve önemini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda proteinlerin yapısı, özellikleri ve önemi ile ilgili bir görsel ile bir metin verilmiştir. Metni ve görseli inceleyerek soruları cevaplayınız.***



Canlı yapısının temel organik maddesi proteinlerdir. Proteinler yapım, onarım ve düzenleme işlemlerinden sorumludur. Zorunlu durumlarda enerji kaynağı olarak da kullanılır. Metabolik tepkimelerde doğrudan ya da dolaylı yönden etkileri vardır. Et, süt, yumurta, balık ve baklagiller gibi besinler protein yönünden zengindir. Proteinlerin yapı taşı amino asitlerdir. Canlı vücudunda 20 çeşit amino asit bulunmaktadır. İnsanda bu 20 çeşit amino asitin 12 çeşiti sentezlenebilirken 8 çeşiti sentezlenemez, dışarıdan beslenme yolu ile alınır. Dışarıdan alınan amino asitlere temel (esansiyel) amino asit denir. Amino asitlerin karboksil, amino ve çeşitliliği sağlayan radikal grupları vardır. Amino asitler DNA'daki genlere göre farklı kombinasyonlarla birleştirilerek çok çeşitli proteinler üretilir.

1. Amino asitlerin asit ortamda baz, bazik ortamda asit özellik göstermesinin canlılık için önemi nedir?

2. Temel amino asitlerce zengin yüksek nitelikli proteinler ile beslenmenin önemini açıklayınız.



3. Protein yapısının eski hâline geri dönemeyecek kadar bozulmasına denatürasyon adı verilir. Proteinleri neler ya da hangi durumlar denatüre edebilir?

4. Protein yetersizliği görülen bir kişinin yaraların geç iyileşmesi ve çabuk hasta olmasının nedeni nedir?

5. Proteinlerin canlıya özgü olmasının nedenini açıklayınız.

6. 20 çeşit aminoasitin farklı kombinasyonlarla birleştirilmesi sonucunda çok çeşitli proteinler üretilebildiğini bir benzetim yaparak açıklayınız.

7. Hücrede proteinlerden enerji elde edilme sıralaması karbonhidrat ve lipitlerden sonra gelmesinin nedeni nasıl açıklanabilir?

Kaynak: Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2013). Campbell Biyoloji. (9. Baskı). (E. Gündüz, & İ. Türkan, Çev. ed.). Ankara: Palme Yayıncılık. (Orjinal çalışma basım tarihi: 2005)


Hazırlayan: *Sevinç KOLOTOĞLU*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Yaratıcı Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Deney Tasarlama Becerisi

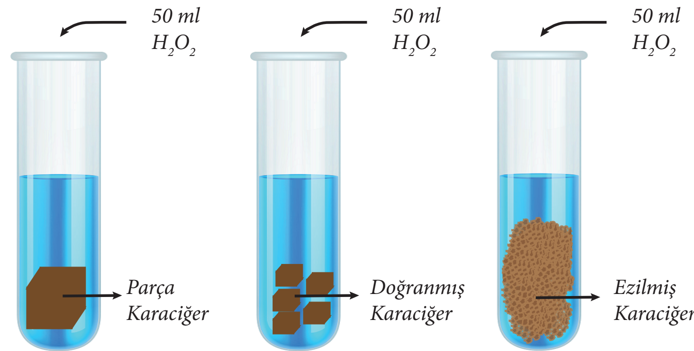
Etkinlik İsmi	HÜCRENİN İŞÇİLERİ	30 dk
Amaçları	Enzimlerin çalışma hızını etkileyen faktörlerden yararlanarak verileri, bulguları bilimsel olarak yorumlayabilme	Bireysel

1. Yönerge ***Enzimlerle ilgili verilen metni okuyunuz.***

Vücudumuzda gerçekleşen tepkimeler de kimya laboratuvarındaki tepkimeler gibidir. Laboratuvarda gerçekleşen tepkimeler yüksek sıcaklıkta gerçekleşiyorken hücrelerdeki tepkimeler nasıl oluyor da vücut sıcaklığı gibi düşük bir sıcaklıkta gerçekleşebiliyor? Bunu biyokimyasal katalizörlere diğer adıyla enzimlere borçluyuz. Örneğin karaciğer hücrelerindeki katalaz enzimi zararlı bir madde olan hidrojen peroksiti (H_2O_2), suya ve oksijene dönüştürür. Burada enzim karaciğer hücrelerindeki katalaz, substrat hidrojen peroksit, ürünler su ve oksijendir. Diğer yandan mide öz suyundaki pepsin proteinleri sindiren bir enzimdir.

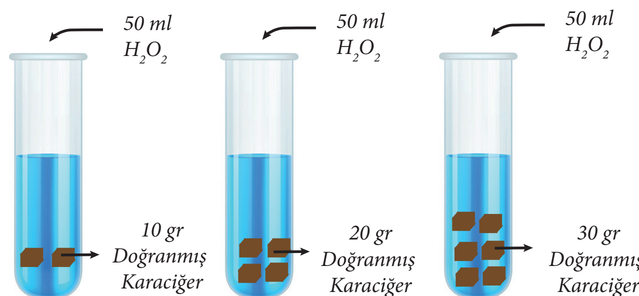
2. Yönerge ***Bir biyoloji öğretmeni hazırladığı deney düzenekleri ile ilgili öğrencilerine sorular sorar. Öğrencilerin verdikleri cevapları değerlendirerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. 50 ml hidrojen peroksiti ve aynı miktardaki farklı boyuttaki karaciğer parçalarını şekildeki gibi deney tüplerine koyuyor. Ezilmiş karaciğer konan tüpte oksijen gazının daha hızlı oluştuğunu görüyor.



Öğrencilerinden Zeynep'e "Bu deney substrat yüzeyindeki artışın enzimlerinin çalışma hızını artırdığını kanıtlar mı?" sorusunu soruyor. Zeynep "evet kanıtlar" diyor. Fakat öğretmeninden puan alamıyor. Zeynep bu deneyde neyi göz ardı etmiştir? Substrat yüzeyindeki artışın tepkime hızını artırdığını destekleyen bir deney tasarlayınız.

2. Farklı miktardaki karaciğer parçaları üzerine aynı miktarda hidrojen peroksit sıvılarını boşaltarak aşağıdaki deney düzeneğini hazırlıyor.





Öğrencilerinden Arda'ya "Tepkimeler tamamlandıktan sonra üç tüpte de aynı miktarda su ve oksijen oluşur mu?" diye soruyor. Arda "Hayır, farklı miktarda ürün oluşur." diyor. Arda'nın görüşüne katılıyor musunuz? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

3. Yönerge ***Aşağıda enzimlerle ilgili bir benzetim verilmiştir. Buna göre 3, 4, 5 ve 6. soruları cevaplayınız.***

Hücreyi bir fabrika gibi düşünebilirsiniz. Örneğin bir tekstil fabrikası hücreye, fabrikadaki işçilerin kullandığı makineler enzime, fabrikaya gelen kumaşlar substrata, üretilen gömlek, pantolon gibi kıyafetler de ürüne benzetilebilir.

3. Öğrencilerinden Bilge'ye "Ortama sürekli substrat ve enzim ilave edilirse tepkime hızı nasıl bir değişim gösterir?" diye soruyor. Cevabını fabrika benzetmesi üzerinden vermesini istiyor. Bilge'nin vereceği doğru cevap ne olmalıdır?

4. Öğrencilerinden Zehra'ya "Substrat miktarı sınırlı, enzim miktarı sürekli arttırılıyorsa tepkime hızında nasıl bir değişim olur?" diye soruyor. Cevabını fabrika benzetmesi üzerinden vermesini istiyor. Zehra'nın vereceği doğru cevap ne olmalıdır?

5. Öğrencilerinden Ergün'e "Enzim miktarı sınırlıyken substrat miktarı sürekli artırılırsa tepkime hızında nasıl bir değişim olur?" diye soruyor. Cevabını fabrika benzetmesi üzerinden vermesini istiyor. Ergün'ün vereceği doğru cevap ne olmalıdır?

6. Enzimlerle ilgili verilen fabrika örneğinden yola çıkarak siz de farklı bir benzetme yapınız. Olası cevabınızda enzim, substrat, ürün, tepkime hızı, aktivatör ve inhibitör kelimeleri bulunmalıdır.

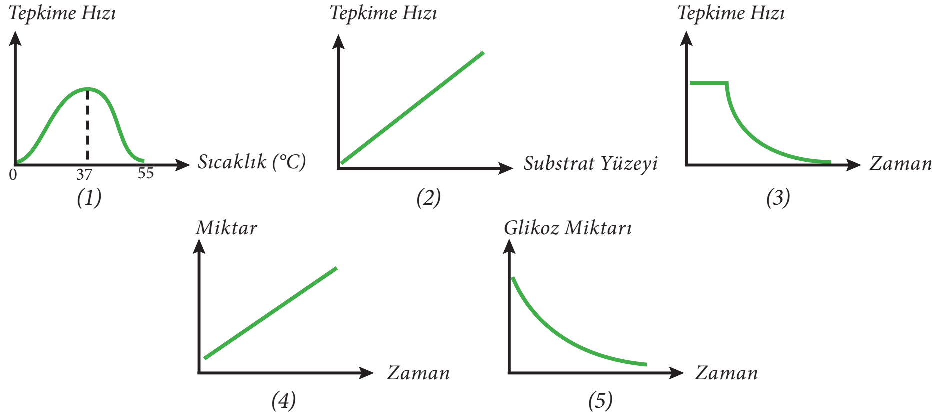

Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi *Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Verilenleri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

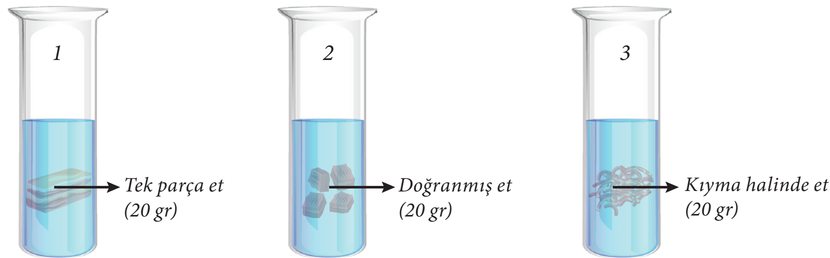
Etkinlik İsmi	**ENZİMLERE GENEL BAKIŞ**	20 dk
Amaçları	Enzimlerin çalışmasına etki eden faktörleri analiz edebilme	Bireysel

Yönerge ***Enzimlerin genel özellikleri ve çalışmalarına etki eden faktörlerle ilgili bazı grafikler verilmiştir. Numaralı grafiklerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



1. İçinde su, nişasta ve nişastayı glikoza kadar sindiren enzimlerin bulunduğu deney tüpünün sıcaklığı I. zaman aralığında 0 °C den başlayarak 37 °C'ye kadar arttırılmıştır. II. zaman aralığında ise sıcaklık aniden 55 °C'ye çıkarılmıştır. Belirtilen zaman aralıklarında deney tüpünde bulunan nişasta miktarının zamana bağlı değişimini gösteren grafik nasıl olmalıdır? Çizdiğiniz grafiği 1 numaralı grafikteki bilgilerden yola çıkarak açıklayınız.

2. Aynı optimum koşullarda bulunan numaralandırılmış deney tüplerinde hidroliz tepkimeleri gerçekleşmiştir. 2 numaralı grafiği göz önünde bulundurarak tepkime hızlarının yüksek olandan düşük olana doğru sıralaması nasıl olmalıdır? Açıklayınız.





3. Enzimatik bir tepkimenin zamana bağlı hız değişimi 3 numaralı grafikte gösterildiği gibi gerçekleşmiştir. Bu değişime neden olan faktörler neler olabilir? Açıklayınız.

4. 4 numaralı grafikte zamana bağlı miktar değişimi gösterilen maddenin sırasıyla enzim, substrat ve inhibitör olabileceği düşünülürse, aynı zaman aralığında ve optimum koşullarda tepkime hızı değişiminin nasıl olması beklenir? Açıklayınız.

5. Enzimatik bir tepkimede substrat olarak kullanılan glikoz miktarının zamana bağlı değişimi 5 numaralı grafikte gösterildiği gibi gerçekleşmiştir. Optimum koşullarda gerçekleşen bu tepkimedeki ürün ve enzim miktarlarını gösteren grafik nasıl olmalıdır? Açıklayınız.



1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Gözlem Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	**KATALAZ AKTİVİTESİ**	40 dk
Amaçları	Enzim aktivitesine etki eden faktörleri analiz edebilme	Grup

1. Yönerge ***Sıcaklığın enzim aktivitesi üzerine olan etkisini incelemek için tasarlanan aşağıdaki deneyi yapınız.***

Ön bilgi:

Katalaz enzimi, hücreler için toksik olan hidrojen peroksitin suya ve oksijene parçalanmasını hızlandırır.



$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

Maya hücreleri katalaz enzimi içerir. Katalaz enzimi pH 5,0 – 8,5 arasında çalışabilmektedir.

Deney Malzemeleri

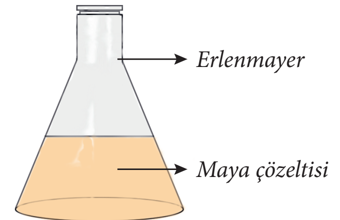
- Kuru hamur mayası
- % 50'lik hidrojen peroksit
- Sıcaklığı ayarlanabilir su banyosu ya da su banyosu olarak kullanılacak geniş bir kap
- Dijital termometre
- 500 ml erlenmayer
- 5 ya da 10 ml'lik laboratuvar pipeti
- Puar
- 100 ml'lik dereceli silindirler
- 150 ml'lik deney tüpleri
- Laboratuvar eldiveni
- Laboratuvar önlüğü
- 5 adet balon
- 3 adet deney tüpü standı
- Sıvı sabun
- Bir soğutucu veya buz torbaları

2. Yönerge ***Deneye başlamadan önce şu hususlara dikkat ediniz:***

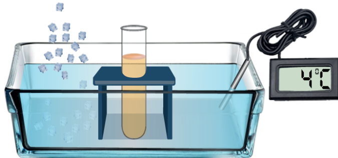
Bu deneyde kullanacağınız hidrojen peroksit derinize temas ederse derinizde tahrişe neden olacağından mutlaka laboratuvar eldiveni kullanınız. Hidrojen peroksit derinize temas ederse derhal bol su ile yıkayınız. Hidrojen peroksit giysilerinize dökülürse giysileri deforme edeceğinden laboratuvar önlüğü kullanınız.

Deneye hazırlık:

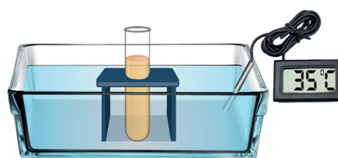
1. 10 g kuru hamur mayasını erlenmayerde 250 ml ılık suda hafifçe sallayarak karıştırınız. Erlenmayeri bir müddet bekleterek erlenmayerin oda sıcaklığına gelmesini sağlayınız.



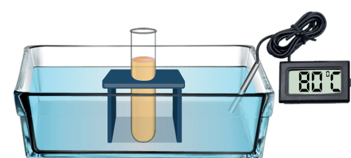
2. Oda sıcaklığında, 35 ^{0}C ve 80 ^{0}C su sıcaklığına sahip üç su banyosu hazırlayınız. Oda sıcaklığındaki suya buz atarak su sıcaklığının +4 ^{0}C veya altına düşmesini sağlayınız. Eğer laboratuvarınızda bir soğutucu varsa bu işlem için soğutucuyu kullanabilirsiniz.
3. Pipet ve puar kullanarak hazırladığınız maya çözeltisinden onar ml üç deney tüpüne alınız. Pipet ve puar yerine dereceli silindir de kullanılabilir. Deney tüplerini ayrı ayrı tüp stantlarıyla hazırladığınız su banyolarına yerleştiriniz.



4 °C su banyosu

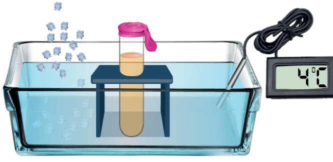


35 °C su banyosu

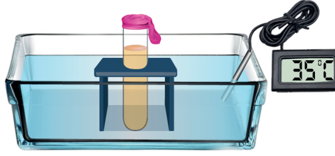


80 °C su banyosu

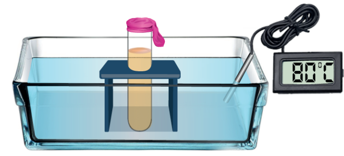
4. Başka deney tüpleri alarak üç adet 10 ml hidrojen peroksit içeren tüpler hazırlayınız. Bu deney tüplerinin her birini hazırladığınız su banyosundaki deney tüplerine ayrı ayrı dökünüz. Karışımın olduğu deney tüplerinin ağzına hemen balon geçiriniz.



4 ˚C su banyosu



35 ˚C su banyosu



80 ˚C su banyosu

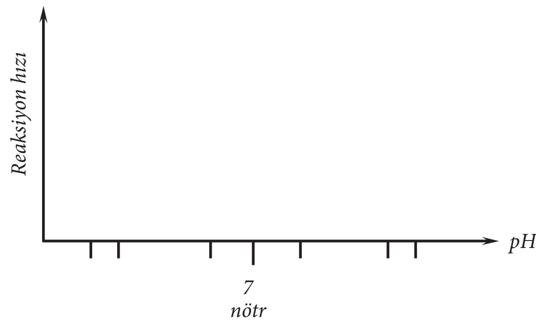
3. Yönerge ***Deney sonunda elde ettiğiniz sonuçlarla ilgili aşağıdaki soruları arkadaşlarınızla tartışarak cevaplayınız.***

1. Bu deney, enzimlerin çalışma hızına etki eden faktörlerden hangisini ölçmek amacıyla yapılmıştır?

2. Bir müddet bekledikten sonra balonlar şişmeye başlayacaktır. En hızlı şişen balon hangisidir? Nedenini açıklayınız.

3. Oda sıcaklığında maya çözeltisi bulunan bir tüpe bir miktar sıvı sabun ekleyiniz. Bu tüpün üzerine 10 ml hidrojen peroksit eklediğinizde sabunun köpürdüğünü görürsünüz. Sabun neden köpürmüştür?

4. 30 ^{0}C'de maya çözeltisine süt, amonyak, sirke, deniz suyu, limon suyu ve deterjan eklenerek deney tekrar edilseydi katalaz aktivitesinin grafiği yaklaşık nasıl olurdu? Grafikte boşlukları doldurarak çiziniz.





Hazırlayan: *Uğur Gürel YILMAZ*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi, Verileri Yorumlama Becerisi

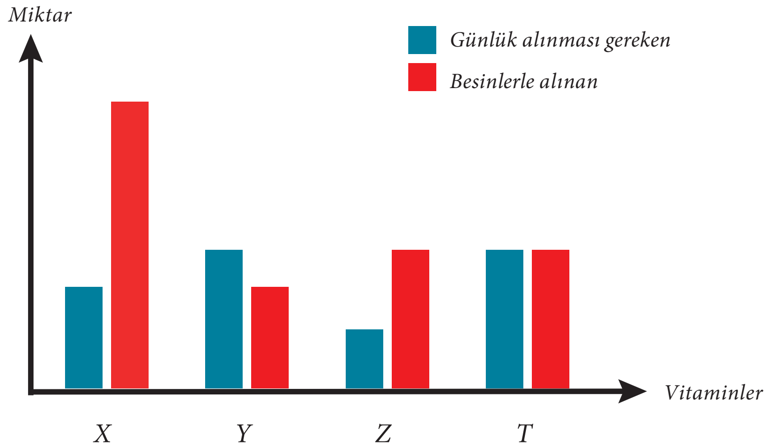
Etkinlik İsmi	VİTAMİNLER	20 dk
Amaçları	Vitaminleri kavrayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda X, Y, Z ve T vitaminleri ile ilgili tablo ve grafik verilmiştir. Tablo, bu vitaminlere insan idrarında rastlanılabilmesini ve bu vitaminlerin kalın bağırsakta oluşturulabilmesini gösterirken grafik ise bir kişinin günlük olarak alması gereken ve aldığı vitaminleri göstermektedir. Tablo ve grafiği yorumlayarak verilen soruları cevaplayınız.***

Tablo

Vitamin	İdrarda Rastlanabilme Durumu	Kalın Bağırsakta Oluşturulabilme
X	–	+
Y	–	–
Z	+	–
T	+	+

Grafik



1. X, Y, Z ve T vitaminlerinden hangisi ya da hangileri suda çözünür? Nedenleriyle açıklayınız.

2. X, Y, Z ve T vitaminlerinden hangilerinin fazlası vücutta depolanır? Bu durumun olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir? Açıklayınız.

3. Tablodaki verilere göre kalın bağırsakta hangi vitaminler oluşmaktadır?

4. Bu kişinin günlük olarak aldığı vitaminlere bakılarak hangi vitaminleri eksik aldığı söylenebilir? Vitamin eksikliğinden kaynaklı bir sorun çıkar mı?


Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

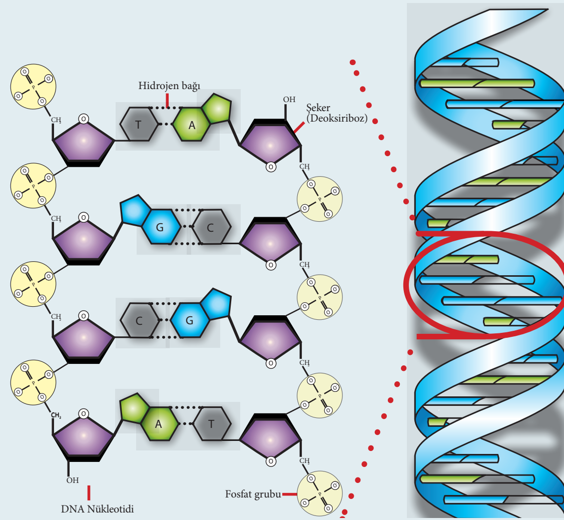
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Bulunma Becerisi

Etkinlik İsmi	NÜKLEİK ASİTLERİN KEŞFİ	30 dk
Amaçları	Nükleik asitlerin yapısını, ve özeliklerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda nükleik asitlerle ilgili bir metin ve görsel verilmiştir. Metin ve görseli yorumlayarak soruları cevaplandırınız.***

Canlıların özelliklerinin belirlenmesini sağlayan DNA, 1860'ların sonunda İsviçreli doktor Friedrich Miescher'in hücrelerin kimyasal yapısını ve işlevlerini anlayabilmek için yaptığı araştırmalar sırasında keşfedilmiştir. Friedrich Miescher ilk olarak hücredeki proteinleri inceledi. Ancak deneyleri sırasında özellikleri proteinlerle tam olarak uyuşmayan bir madde keşfetti. Bu maddeye, hücre çekirdeğinin içinde bulunduğu için, nüklein (çekirdek özü) adını verdi. Asit özelliği gösterdiği belirlenen bu madde daha sonra "nükleik asit" ve nihayetinde içerdiği deoksiriboz şekerinden dolayı "deoksiribonükleik asit" (DNA) olarak isimlendirildi.

Sonraki yıllarda devam eden araştırmalar sonunda DNA'nın fosfat, şeker ve baz (adenin, guanin, sitozin ve timin) gruplarının bir araya gelmesiyle oluştuğu anlaşıldı. Ayrıca adenin bazları ile timin bazlarının, sitozin bazları ile de guanin bazlarının eşit sayıda olduğu Erwin Chargaff tarafından bulundu. Her canlının DNA'sında bazların sayısı, dizilişi ve birbirlerine oranları farklılık göstermektedir. 25 Nisan 1953 yılında ise DNA'nın birbirlerine sarmal şekilde bağlı iki iplikten meydana geldiği James Watson ve Francis Crick tarafından ortaya kondu.



İki ipliğin bir arada tutulmasını sağlayan yapı hidrojen bağlarıdır. Adenin ve timin bazları arasında ikili, guanin ve sitozin bazları arasında üçlü hidrojen bağı vardır. DNA'nın replikasyonu sırasında iki iplik birbirinden ayrılmakta ve her ipliğin karşısında yeni bir iplik oluşmaktadır. DNA'nın keşfini izleyen yıllarda hücre içerisinde DNA'ya benzeyen ancak bazı özellikleriyle farklılık gösteren bir nükleik asit çeşidi daha ortaya çıkarıldı. Fosfat, şeker ve bazlardan meydana gelen bu nükleik asit içerdiği riboz şekerinden dolayı "ribonükleik asit" (RNA) olarak adlandırıldı. Tek bir iplikten meydana gelen RNA; adenin, guanin, sitozin ve urasil bazlarını bulundurmaktadır. Kendini eşleyememekte, DNA üzerinden sentezlenmektedir. RNA, gerekli şifreyi DNA'dan alarak protein sentezinin gerçekleşmesini sağlar.

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dnanin-kesfinden-bugune (Düzenlenmiştir).

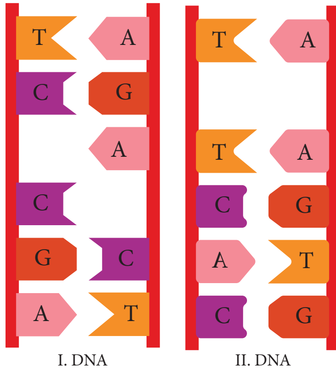
1. "DNA bir canlının kimliğidir." sözünden ne anlıyorsunuz?

2. Bir canlının DNA'sında bulunan fosfat sayısı bilinmektedir. Bu veri doğrultusunda aşağıda istenen bilgilerin hangilerine ulaşılıp hangilerine ulaşılamayacağını nedenleriyle açıklayınız.

   a) Şeker sayısı
   b) A+G / T+C oranı
   c) Toplam zayıf hidrojen bağ sayısı
   ç) G / T oranı

3. X ve Y canlılarına ait DNA moleküllerinin toplam nükleotit sayılarının eşit olduğu; X canlısının 100, Y canlısının ise 300 tane Adenin nükleotit içerdiği bilinmektedir. Bu canlılara ait DNA moleküllerinin iki ipliği birbirinden ayrılmak istendiğinde hangi canlının DNA'sının ayrılması daha uzun zaman alır? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

4. Aşağıda maruz kaldıkları radyasyondan dolayı bazı parçaları kopmuş olan hasarlı DNA örnekleri verilmiştir. Bu hasarlar onarılabilir mi? Nedenleriyle açıklayınız.



5. RNA'nın yapısal özellikleri göz önünde bulundurulduğunda kendini eşleyememesinin nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

6. Bir canlının RNA'sında meydana gelecek hasar ya da hata onarılabilir mi? Canlı açısından sonucu ne olur? Açıklayınız.

7. Bir canlının RNA'sında bulunan şeker ve adenin sayısı bilinmektedir. Bu veri doğrultusunda aşağıdaistenen bilgilerin hangilerine ulaşılıp hangilerine ulaşılamayacağını nedenleriyle açıklayınız.

a) Fosfat sayısı
b) G, C ve U sayıları
c) A+G / U+C oranı



Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	YÖNETİCİ MOLEKÜLLER	20 dk
Amaçları	Nükleik asitlerin yapısını ve özeliklerini açıklayabilme	Bireysel

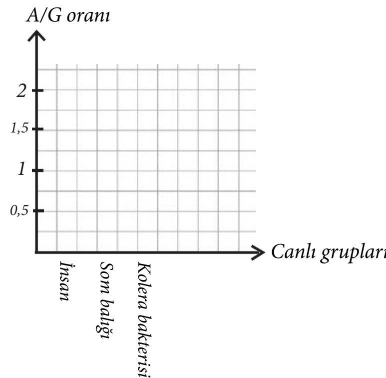
Yönerge ***Yönetici moleküllerle ilgili bir metin ve tablo verilmiştir. Bu metin ve tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Nükleik asitler karbon, hidrojen, oksijen, azot ve fosfor elementlerinden meydana gelen büyük organik bileşiklerdir. Nükleik asitler, nükleotit adı verilen küçük alt birimlerden oluşan uzun zincirlerdir. Her bir nükleotit şeker, fosfat molekülü ve azotlu baz olarak üç kısımdan meydana gelir. Bu moleküller dehidrasyon senteziyle bir araya gelirler. Bazı nükleotitler, nükleik asit oluşturmanın yanında hücrede önemli başka görevler de yerine getirir.

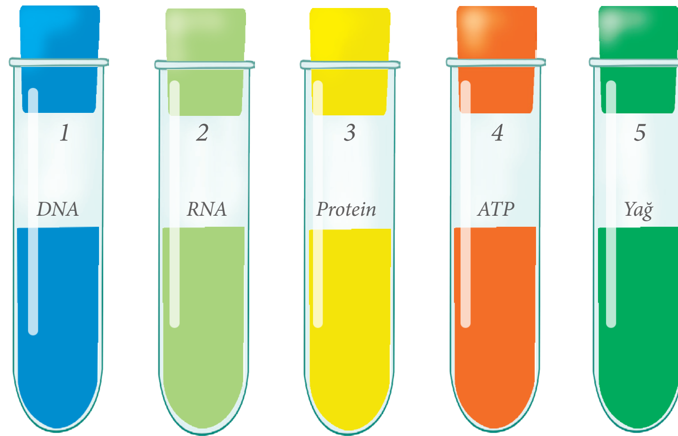
Canlılar	Pürinler		Pirimidinler	
	Adenin	Guanin	Sitozin	Timin
İnsan	%30	%20	%20	%30
Som balığı	%30	%20	%20	%30
Buğday	%27	%23	%23	%27
Kolera bakterisi	%25	%25	%25	%25
T7 virüsü	%26	%24	%24	%26

1. Yukarıdaki tabloda çeşitli canlı türlerinde bulunan DNA bileşenlerindeki azotlu bazların oranları verilmiştir. Tabloyu inceleyerek DNA için üç farklı eşitlik üretiniz.

2. Yukarıda verilen canlılardan insan, som balığı ve ve kolera bakterisinde adenin nükleotitlerin guanin nükleotitlere oranını gösteren bir grafik çiziniz. Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.



3. Aşağıdaki tüplerden birincisinde DNA, ikincisinde RNA, üçüncüsünde protein, dördüncüsünde ATP ve beşincisinde yağ bulunmaktadır. Bu tüplere içindeki molekülü hidroliz edebilecek sindirim enzimi ilave ediliyor.



a) Hangi tüplerde adenin bazı oluşur? ____________________

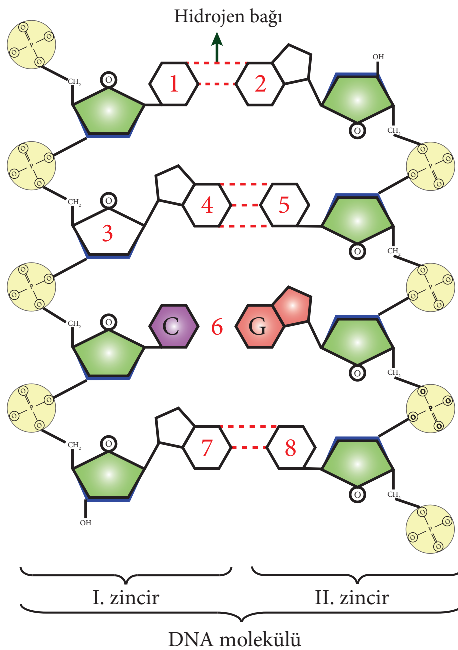
b) Hangi tüplerde riboz şekeri oluşur? ____________________

c) Hangi tüplerde aminoasit oluşur? ____________________

ç) Hangi tüplerde ester bağı sayısı azalır? ____________________

d) Hangi tüpte en az sayıda monomer oluşur? ____________________

4. Aşağıdaki DNA'nın yapısını gösteren şekli inceleyiz. Görselde numaralarla verilen yerlere gelmesi gerekenler ne olmalıdır. Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.



____

Kaynak: 1. Graham, L.,E., Graham, J., M., Wilcox, L., W. (2015). Bitki Biyolojisi (2. Baskı).(K. Işık, Çev.). Ankara: Palme Yayınları. (Orjinal çalışma basım tarihi: 2004). (Düzenlenmiştir.)



Hazırlayan: *Şükriye AKAN*

1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi *Kazanım 9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	NÜKLEİK ASİTLER	20 dk
Amaçları	Nükleik asitlerin yapısını ve özeliklerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda nükleik asitlerle ilgili bir metin verilmiştir. Metni okuyarak soruları cevaplayınız.***

Bir biyoloji öğretmeni 9. sınıf öğrencilerine DNA ve RNA modeli yaptırmayı planlamaktadır. Biyoloji öğretmeni, modelleri oluşturabilmek için gerekli olan maddelerin kartlarını belli sayılarda aşağıdaki gibi hazırlamıştır.

Fosfat kartı sayısı : 600

Deoksiriboz kartı sayısı: 500

Riboz kartı sayısı : 500

Adenin bazı kartı sayısı:100

Timin bazı kartı sayısı :200

Urasil bazı kartı sayısı:50

Guanin bazı kartı sayısı: 50

Sitozin bazı kartı sayısı: 200

Öğretmen bu iş için Ali ve Ayşe'yi görevlendirmiştir. Kartları ilk önce Ali'ye vermiş ve Ali'nin yaptığı modeli incelemiştir. Daha sonra aynı kartları Ayşe'ye vermiş ve Ayşe'nin yaptığı modeli de incelemiştir. Ali'nin yaptığı modelin çift zincirli, Ayşe'nin yaptığı modelin ise tek zincirli olduğunu görmüştür. İki modelin de hatasız olduğunu söylemiştir.

1. Ali'nin yaptığı nukleik asit, ökaryotik bir hücrede nerelerde bulunur?

2. Hangi öğrencinin yaptığı modelin nükleotit sayısı daha fazladır? Açıklayınız.



3. Sinir hücresi çekirdeğinde hangi öğrencinin yaptığı modelin sentezi gerçekleştirilebilir? Açıklayınız.

4. Ali'nin yaptığı modelde hangi kartlardan ne kadarı açıkta kalır?

5. Ayşe'nin yaptığı modelde hangi kartlardan ne kadarı açıkta kalır?



1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.2. Lipit, karbonhidrat, protein, vitamin, su ve minerallerin sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SAĞLIK İÇİN BESLENME	20 dk
Amaçları	Sağlıklı yaşam için sağlıklı beslenmenin gerekliliğini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki tablolarda besin grupları, bazı tanımlamalar ve günlük kalori ihtiyaçları verilmiştir. Tablolarda yer alan bilgilerden yola çıkarak soruları cevaplayınız.***

Tablo 1: Başlıca Besin Grupları

Besin Grupları	Besin Örnekleri	İçerdiği Besin Kaynakları
Süt ve süt ürünleri grubu	Süt, yoğurt, peynir, kefir	Karbonhidrat, protein, yağ, vitaminler ve başta kalsiyum olmak üzere mineraller
Et, yumurta ve kurubaklagiller	Kırmızı et, tavuk eti, balık, yumurta, nohut, mercimek, bakla vb.	Fazla miktarda proteinin yanı sıra yağ, B vitaminleri, A vitamini, demir, çinko gibi mineraller
Sebze ve meyve grubu	Ispanak, brokoli gibi sebzeler ve turunçgiller, elma, karpuz gibi meyveler	Vitamin ve mineraller
Ekmek ve tahıl grubu	Buğday, pirinç, mısır, yulaf ve bunlardan yapılan un, bulgur vb.	Fazla miktarda karbonhidratın yanısıra lif, vitamin ve mineraller

Tablo 2: Tüketilmemesi Gereken Gıdalar ve Obezite

Tuketilmemesi Gereken Gıdalar	Salam, sosis gibi işlenmiş etler, margarinler, kola ve gazlı içecekler, patates cipsi gibi hazır gıdalar vb.
Obezite	Besinlerden alınan günlük enerjinin (kalori) harcanan enerjiden fazla olması durumunda vücutta yağ depolanır. Yağ kütlesinin bu şekilde artması sonucunda boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının normal sınırların üzerine çıkmasıyla oluşan bir hastalıktır.

Tablo 3: Günlük Kalori İhtiyacı

Erkekler için (Yaş)	Günlük Kalori İhtiyacı
14-15	2.000-3.000
16-18	2.400-3.200
Kızlar için (Yaş)	**Günlük Kalori İhtiyacı**
14-18	1.800-2.400

(Kalori ihtiyacı fiziksel aktivite durumuna göre değişir.)

1. Hazırlamış olduğunuz bir günlük beslenme listenizdeki besinleri; içeriği, miktarı, yaklaşık kalori değeri (Güvenilir bir kaynaktan besinlerin kalori değerlerine ulaşılabilir.) ve sizin kalori ihtiyacınız çerçevesinde değerlendirerek sonuçların sağlıklı beslenmeye uygun olup olmadığını açıklayınız.



2. Peynir, süt, hamburger, patates kızartması, kıymalı taze fasulye yemeği, ızgara tavuk, dondurulmuş pizza, kola, ayran, taze sıkılmış portakal suyu, zeytinyağlı enginar yemeği, zeytin, mercimek çorbası, domates, salatalık, çikolata, pekmez, kahve, mevsim salata, elma, bulgur pilavı, konserve barbunya, hazır domates çorbası, ekmek.

a) Yukarıda verilen besinlerden seçerek sağlıklı beslenmeye uygun bir günlük örnek beslenme programı hazırlayınız.

Kahvaltı	
Ara Öğün	
Öğle Yemeği	
Ara Öğün	
Akşam Yemeği	

b) Programınıza aldığınız besinleri; karbonhidrat, protein, yağ, vitamin ve mineral içerikleri bakımından sınıflandırınız.

c) Programınızdaki besinlerin miktarlarını belirlemeniz gerekirse, dikkat etmeniz gereken unsurlar neler olur? Açıklayınız.

ç) Yukarıdaki besinlerden hangilerinin sağlıklı beslenme listesine alınmaması gerektiğini gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

3. Bir kişinin besinlerle aldığı enerji (kalori) miktarının, metabolizma ve fiziksel aktivite ile tükettiği enerji miktarından fazla olduğu belirlenmiştir. Bu şekilde beslenmeye devam eden kişinin zamanla karşılaşması beklenen sağlık sorunları neler olabilir? Açıklayınız.



1.ÜNİTE > Yaşam Bilimi | Kazanım 9.1.2.2. Lipit, karbonhidrat, protein, vitamin, su ve minerallerin sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Yaratıcı Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	İNSÜLİN DİRENCİ	30 dk
Amaçları	Obezite ve insülin direnci arasındaki ilişkiyi algılayabilme, insülin direncini azaltıcı fikir geliştirebilme	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda insülin direnciyle ilgili verilen metni okuyunuz.***

Mehmet 9. sınıf öğrencisidir. En sevdiği yemekler hamburger, pizza ve kızarmış tavuktur. Acıktığında çikolata ve bisküvi gibi yiyeceklere yönelmektedir. Gazlı içecekleri de çok sevmektedir. Gün içinde fazla miktarda su tüketmekte ve sık sık tuvalete gitmektedir. Hareketsizliği de göbek çevresinde yağlanmaya neden olmuştur. Bu durum Mehmet'in ailesini endişelendirmektedir.

Ailesi Mehmet'i doktora götürmeye karar verir. Hastanenin endokrinoloji uzmanı, Mehmet'i muayene eder. Ertesi gün aç karnına tekrar hastaneye gelmesini ister. Öncelikle açlık kan şekerinin daha sonra da tokluk kan şekerinin ölçüleceğini söyler.

Kan testi sonuçlarını inceleyen doktor, Mehmet'te insülin direnci olduğunu belirtir. İnsülin, pankreastan salgılanan bir hormondur. Bu hormon, yemek yendikten sonra kanda artış gösteren fazla glikozun hücrelere geçişini uyarır.

Mehmet'in hücreleri fazlaca besin depolamış oldukları için insüline yeterli cevabı vermemekte ve bu nedenle kandaki fazla glikoz hücrelere yeterince geçmemektedir. Mehmet'in kan şekerinin yüksek olması, çok miktarda su tüketmesine ve sıkça idrara çıkmasına neden olmaktadır.

Sağlıklı bir bireyde açlık kan şekeri değeri 70 - 100 mg/dl arasındadır. Bir bireyde açlık kan şekerinin 100 -125 mg/dl arasında olması, bu bireyde insülin direnci olduğunun göstergesidir. Eğer açlık kan şekeri değeri 126 mg/dl veya daha yüksekse, bu bireyin "Tip 2 diyabet" denilen bir çeşit şeker hastalığına sahip olduğu belirtilir. Sağlıklı bir kişide tokluk kan şekeri yemek yendikten iki saat sonra ölçülür ve bu değer 100 - 140 mg/dl arasındadır. Mehmet'te açlık kan şekeri 120 mg/dl, tokluk kan şekeri ise 180 mg/dl'dir.

Doktor, Mehmet'in kolay sindirilemeyecek ve tüketildiklerinde kan şekerinde ani artışa sebep olmayacak türden gıdalarla beslenmesini, ayrıca düzenli yürüyüş ve benzeri etkinliklere başlaması gerektiğini söyler.

2. Yönerge ***Bir biyoloji öğretmeni insülin direnciyle ilgili öğrencilerine sorular sormaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevapları değerlendirerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. "Kendinizi bir ilaç şirketinin araştırma ve geliştirme ekibinde çalışan biri olarak hayal ediniz. İnsülin direncini azaltıcı bir ilaç geliştirmek istiyorsunuz. Üreteceğiniz ilaç vücutta ne gibi bir etkiye sahip olmalıdır?"

Öğrencilerden;

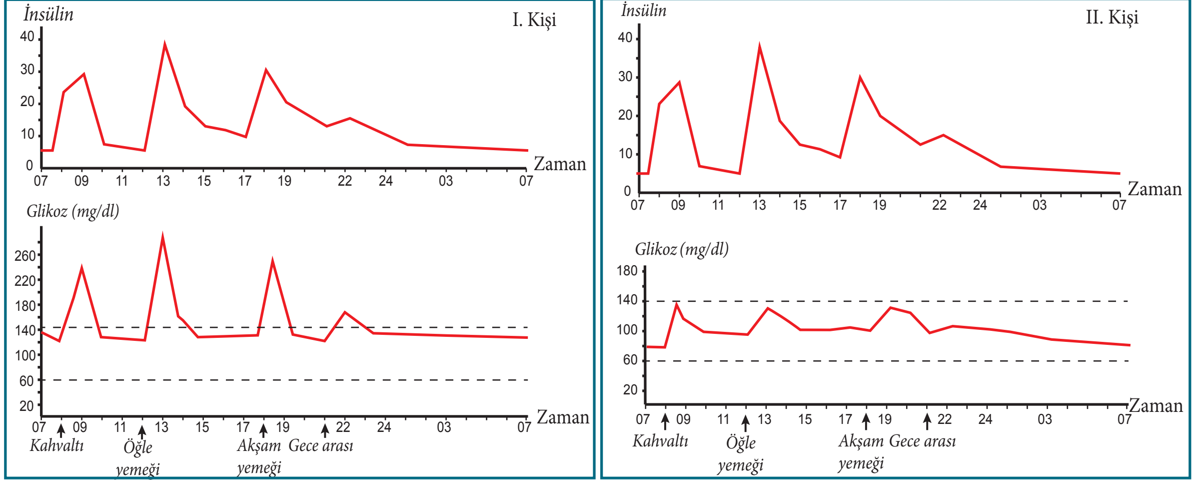
- Ahmet, "Bağırsaktan şeker emilimini azaltmalıdır."
- Buse, "Hücrelerin şeker emilimini arttırmalıdır."
- Alper, "Hücrelerin insülin duyarlılığını azaltmalıdır."

a)Hangi öğrencilerin fikirlerini desteklersiniz? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

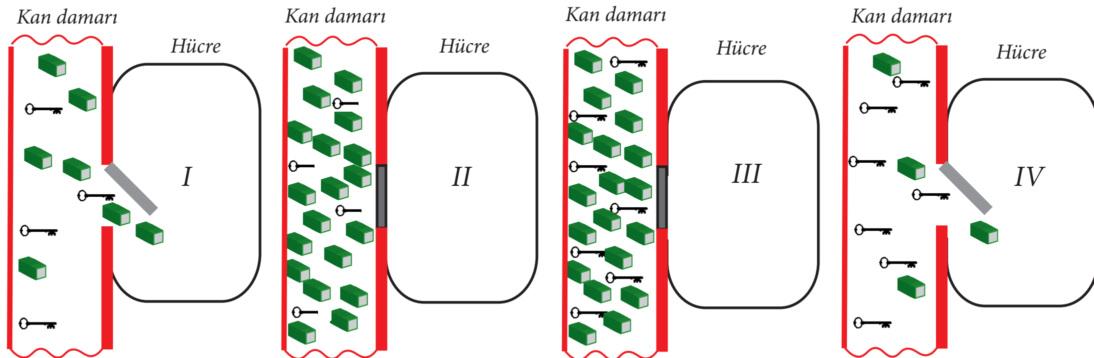
b) Siz insülin direncini azaltıcı bir ilaç geliştirseydiniz, bu ilacın nasıl daha farklı nasıl bir etkiye sahip olmasını isterdiniz?

3. Yönerge ***İnsülin direnciyle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

2. Kendinizi bir endokrinoloji uzmanı olarak düşünün. İki farklı hastanın sabah, öğle, akşam ve gece yatmaya yakın yemek yedikten sonra vücutlarındaki insülin salgılanma oranları ile kanlarındaki glikoz oranlarını gösteren aşağıdaki grafiklerini inceliyorsunuz. Bu kişilere insülin direnci teşhisi koyar mıydınız? Cevabınızı gerekçeleriyle birlikte açıklayınız.



3. Aşağıda insülin direnci ile ilgili dört farklı görsel yer almaktadır. Bu görsellerden hangileri insülin direncini temsil etmektedir? Gerekçeleriyle birlikte yazınız.





Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.1. Hücre teorisine ilişkin çalışmaları açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	HÜCRE TEORİSİ	20 dk
Amaçları	Mikroskop alanındaki gelişmelerin fhücre teorisine katkısını açıklayabilme	Bireysel

Yönerge *Aşağıda hücre teorisine katkı sağlayan farklı bilim insanlarının farklı zamanlarda gerçekleştirdikleri çalışmalar ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Hollandalı gözlük yapımcısı Hans ve Zaccharias Janssen (baba ve oğul) tarafından 1590'lerde mikroskop icat edilmiştir. Hollandalı Antony van Leeuwenhoek ve İngiliz Robert Hooke 1600'lerin ortası ve sonlarında, Janssen'in bulduğu teknolojiyi geliştirerek kullanmıştır. Leeuwenhoek, bir damla havuz suyunun tek hücreli organizmalar içerdiğini keşfetmiş, Hooke ise bitki parçalarını mikroskobuna yerleştirmiş ve bunların tekrarlanan birimlerden oluştuğunu gözlemleyerek bu birimlere hücre adını vermiştir. 1800'lü yıllarda Alman biyolog Matthias Schleiden bitki hücreleri ile, Belçikalı Theodor Schwann ise hayvan hücreleri ile çalışmalar yapmıştır. Schwann, kuş yumurtasından kas teline kadar çeşitli hayvan dokularını incelemiş ve hücrelerden oluştuğunu gözlemlemiştir. Schwann, hayvan hücreleri üzerine yaptığı gözlemlerden bazılarının, Schleiden'in bitki hücresi çalışmalarında da ortak olduğunu görmüştür. Aynı dönemde Alman patolog Rudolf Wirchow hücre bölünmeleriyle ilgili çalışmalar yaparak hücrelerin nasıl oluştuğuyla ilgili sonuçlara ulaşmıştır. Farklı zamanda farklı bilim insanlarının yaptığı bu çalışmalar sonucunda bazı genellemelere varılmış ve bu genellemeler hücre teorisi olarak adlandırılmıştır. Teknolojik gelişmelerle birlikte hücrenin daha detaylı incelenmesi mümkün olmuş ve hücre teorisine eklemeler yapılmıştır.

*Sadava, D., Hillis, D., Heller, H. ve Berenbaum, M. (2014). Yaşam Biyoloji Bilimi (9. Baskı). (E. Gündüz ve İ. Türkan, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık., Sayfa: 4 * (Düzenlenmiştir.)*

1. Hücrenin keşfedilmesi ve hücre teorisinin ortaya çıkmasını sağlayan en temel gelişme nedir? Gerekçesiyle açıklayınız.



2. Yapılan çalışmalar doğrultusunda hangi bilim insanının hücre teorisinin hangi maddesini ortaya çıkardığını açıklayınız.

3. Hücre tanımlamasının yapılması ile hücre teorisinin ortaya çıkarılması arasında yaklaşık 200 yıl olmasının nedeni nedir? Açıklayınız.



Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.1. Hücre teorisine ilişkin çalışmaları açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Bulunma Becerisi

Etkinlik İsmi	MİKROSKOP VE CANLILAR	20 dk
Amaçları	Mikroskop alanındaki gelişmelerin farklı canlıların keşfine katkısını açıklayabilme	Bireysel

Yönerge *Aşağıdaki metni dikkatlice okuyarak verilen soruları cevaplayınız.*

Hücre kavramı ilk kez 1665 yılında Robert Hooke tarafından ortaya atılmıştır. Robert Hooke, meşe mantarını kendi yaptığı basit mikroskopla incelemiştir. Gördüğü küçük odacık şeklindeki yapılara hücre adını vermiştir. 1676'da Antonie van Leeuwenhoek geliştirdiği mikroskopla su damlacıklarında hareket eden tek hücreli mikroorganizmaları görmüştür. Ayrıca bakterilerin şekillerini çizerek onları tarif etmiştir. Leeuwenhoek bu mikroorganizmalara küçük hayvancık anlamına gelen animakül adını vermiştir. Mikroorganizmaların keşfine kadar bilim insanları doğada bitki ya da hayvan dışında başka bir yaşam formu olabileceğini düşünmüyordu. Keşfedilen yeni mikroorganizmalar ile birlikte bu organizmaları bitkiler ya da hayvanlar âlemi içerisine almakta birtakım zorluklar yaşanmaya başlanmıştır. 1860 yılına gelindiğinde protista terimi ortaya atılmış ve uzun yıllar boyunca bilim insanları mikroskop ile görülebilen canlıların hepsini protista olarak adlandırmıştır.

Elektron mikroskobunun bulunması, hücrelerin daha ayrıntılı olarak incelenmesine olanak sağlamıştır. Bunun sonucunda bakteriler, protista âleminden çıkartılarak çekirdek öncesi anlamına gelen prokaryot âlemine dâhil edilmiştir.

1. Leeuwenhoek'un ilk gördüğü mikroorganizmaları animakül olarak adlandırmasının nedeni nedir?

2. Mikroorganizmaların keşfedilmesi ile canlılar âlemi algısı değişime uğramıştır. Bunun nedeni nedir?



3. İleri görüntüleme sistemlerinin bulunmasının Hücre Teorisi’ne katkıları neler olmuştur?



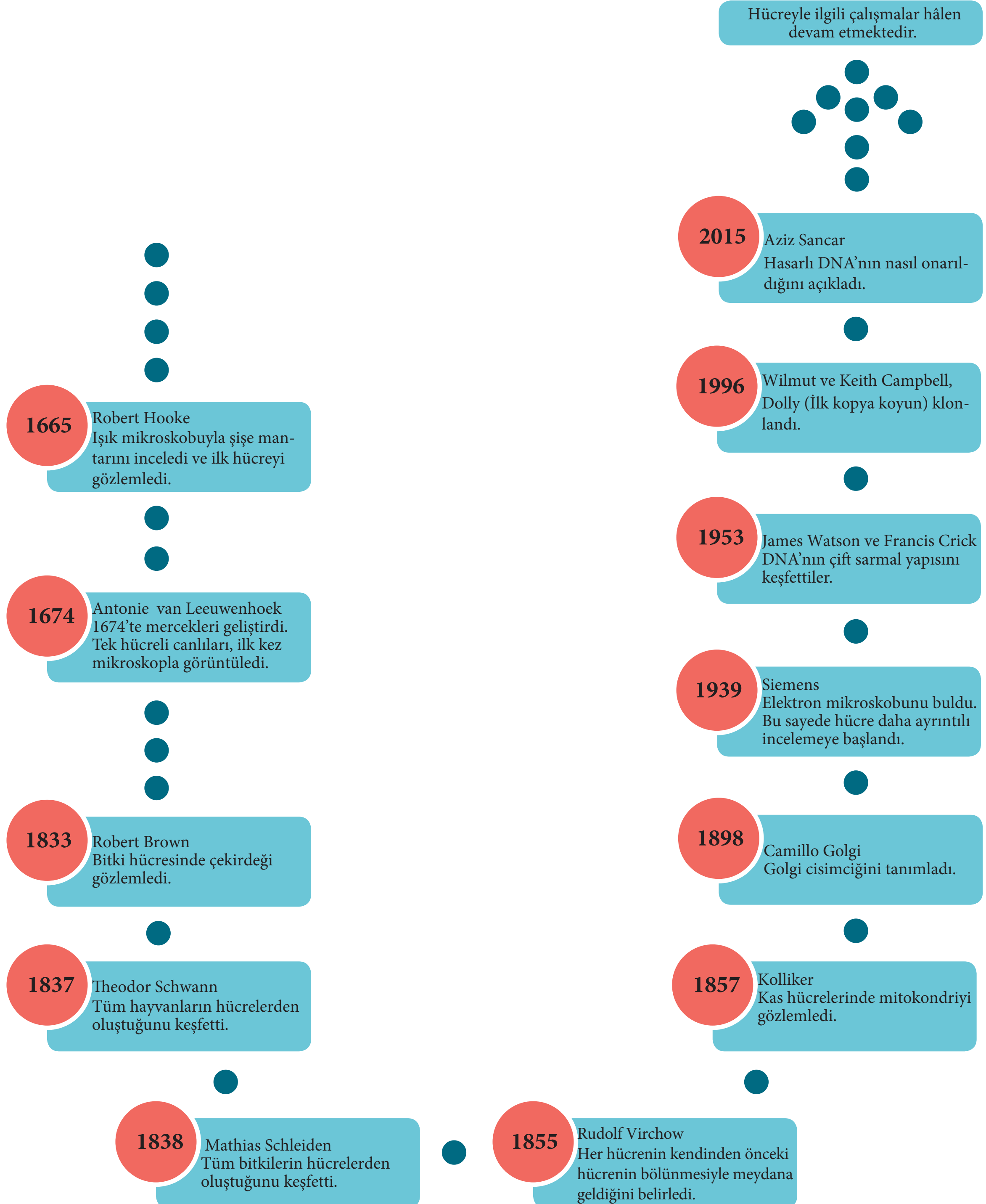
Hazırlayan: *Mukadder ÜNÜVAR*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.1. Hücre teorisine ilişkin çalışmaları açıklar.

Genel Beceriler: Bilgi Okur Yazarlığı Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Bulunma Becerisi

Etkinlik İsmi	HÜCRENİN TARİHSEL GELİŞİMİ	20 dk
Amaçları	Hücre teorisine ilişkin çalışmaları analiz edebilme	Bireysel

Yönerge *Aşağıdaki soruları infografik ve metinden faydalanarak cevaplayınız.*





Günümüzdeki hücre çalışmaları geçmişteki çalışmalardan daha hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Elektron mikroskobunun icadıyla daha detaylı hücre incelemeleri yapılmış, kök hücre çalışmaları başlamış, hücre çalışmaları sayesinde hayvanlar klonlanmış ve RNA tipi genetik çalışmalara ulaşılmıştır.

1. Birbirinden bağımsız çalışan Mathias Schleiden ve Theodor Schwann adlı iki bilim insanının ve Rudolf Virchow'un bugün de geçerliliğini koruyan "Hücre Teorisi"ne katkıları nedir?

2. Leeuwenhoek'in yaptığı çalışmalar canlıların prokaryot yada ökaryot olduğu hakkında fikir verir mi? Sebebiyle birlikte açıklayınız.

3. İnfografikte verilen bilim adamları ve yaptıkları çalışmalardan hangisi canlıların cansız maddelerden oluştuğu görüşünü çürütmüştür?

4. Hücrede DNA dışında elektron mikroskobu ile görüntülelenebilen yapı ve organellere beş tane örnek veriniz.

5. Hücre konusunda en önemli gelişmelerinden biri olan klonlamanın gerçekleşmesinde hangi buluşlar etkili olmuştur?



Hazırlayan: *Filiz ÇUKUROVA*

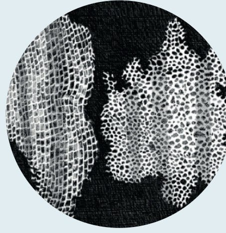
2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.1. Hücre teorisine ilişkin çalışmaları açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	ŞİŞE MANTARINDAN KORONAYA	20 dk
Amaçları	Hücre teorisinin oluşmasına ve gelişmesine katkıda bulunan çalışmaları açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda hücre teorisi ile ilgili metin ve görseller verilmiştir. Metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

1665 yılında İngiliz bilim insanı Robert Hooke, mantar meşesi bitkisinin kabuğundan yapılan şişe mantarını, kendi yaptığı ilkel mikroskopla incelemiş ve mantarın minik odacıklardan meydana geldiğini gözlemlemiştir. Bu odacıklara "hücre" adını vermiştir. Robert Hooke'un mikroskopta gördüğü görüntü (Görsel 1), aslında mantarın ölmüş hücrelerinin hücre duvarı kalıntılarıdır.



Görsel 1: Şişe mantarının mikroskobik görüntüsü

1600'lü yılların sonuna doğru Hollandalı mercek üreticisi Antonie van Leeuwenhoek, geliştirdiği mikroskopla su birikintisindeki tek hücreli canlıları gözlemlemiştir.

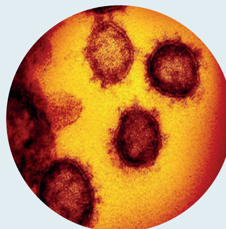
1830 yılında bitki bilimci Matthias Schleiden ve hayvan bilimci Theodor Schwann, yaptıkları çalışmalarından birbirine bahsedince bitki ve hayvanların benzer yapılardan oluştuğunu keşfetmişler ve bu yapıların hücre olduğunu öne sürerek modern hücre teorisinin temellerini atmışlardır. Bu teoriye göre;

- Hücre canlıların temel, yapısal ve işlevsel birimidir.
- Bütün canlılar bir ya da daha fazla hücreden oluşmaktadır.

1800'lü yılların sonuna doğru Robert Virchow, o zamanın yaygın inanışına göre hücrelerin cansız maddelerden kendiliğinden meydana gelebileceği görüşünün yanlış olduğunu ortaya koyarak teoriye aşağıdaki maddenin eklenmesini sağlamıştır.

- Tüm hücreler daha önce var olan hücrelerin bölünmesi sonucu meydana gelebilir.

Daha sonra yapılan çalışmalarla nükleik asitlerin ve elektron mikroskobunun keşfedilmesi sonucu hücre hakkında yeni bilgiler elde edilmiştir. Nükleik asitlerin kalıtım maddesi olduğu ve hücreyi yöneten genlere sahip olduğu anlaşılmıştır. Canlıların enerji üretiminde ve protein sentezinde benzer metabolik olayları kullandığı anlaşılmıştır. Virüslerle ilgili yapılan çalışmalar, virüslerin herhangi bir hücresel metabolizmaya sahip olmadıkları hâlde canlı hücreler içinde çoğalabildiklerini ortaya çıkarmıştır. Örneğin 2020 yılında dünya genelinde salgına neden olan korona virüsü (Görsel 2), COVİD-19 hastalığından on binlerce kişinin ölümüne neden olmuştur. Hücre teorisi yeni bulunan bilgiler sayesinde gelişmektedir.



Görsel 2: Koronavirüsün mikroskobik görüntüsü



1. Hücre teorisi hakkında verilen aşağıdaki bilgilerden hangileri doğru değildir? Gerekçesiyle açıklayınız.

a) Hücre kavramını ilk defa isimlendiren bilim insanı Robert Hooke'tur.
b) Hücre teorisi ilk hücrenin nasıl oluştuğunu açıklayabilmiştir.
c) Hücre varsa bu hücrede kalıtım maddesi olan nükleik asit de bulunmalıdır.
ç) Hücre olmadan canlı olmaz.

2. Yeni bulunan bilgiler ışığında hücre teorisine yeni maddeler eklenmiştir. Aşağıdakilerden hangileri hücre teorisine eklenen yeni maddelerden biri olamaz? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

a) Hücre bölünmesi sırasında genetik bilgi kopyalanır ve oluşan hücrelere aktarılır.
b) Virüsler hücresel yapıdan yoksun olmakla birlikte, çoğalabilmek için hücrelere bağımlıdırlar.
c) Metabolik tepkimeler hücre içinde gerçekleşir.
ç) Bir varlığın canlı olarak adlandırılabilmesi için hücre zarı, çekirdek ve sitoplazmaya sahip olması gerekir.
d) Kalıtım maddesini eşleyebilen her varlık canlıdır.

3. Hücre teorisi bir canlının temel, yapısal ve işlevsel biriminin hücre olduğunu savunur. Enerji üretme, sentez ve dönüşüm gibi metabolik olaylar hücrelerde gerçekleşir. Okulunuzu bir canlı olarak düşündüğünüzde bu canlının hücreleri aşağıda verilenlerden hangileriyle temsil edilebilir?

- Duvarlarındaki tuğlalar
- Sınıflar
- Sıralar
- Bahçe

4. Virüsler ışık mikroskobunda görülebilecek büyüklükte değildir. Ancak elektron mikroskobunda görülebilir. 2020 yılında Türkiye'de günlük otuz binin üzerinde kişide koronavirüs olup olmadığı araştırılmıştır. Olası enfekte birey sayısının çokluğu, vaka tespit araştırmaları için elektron mikroskobunun kullanılmasını imkansız hale getirmiştir. Bu durumda bir bireyde koronavirüs olup olmadığı nasıl tespit edilebilir?



Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Bulunma Becerisi

Etkinlik İsmi	HÜCRE ORGANELLERİ NASIL OLUŞUR?	15 dk
Amaçları	Hücrede bulunan organellerin nasıl oluştuklarını açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metni ve tabloyu inceleyerek soruları cevaplayınız.***

Bir canlının tüm hücrelerindeki kalıtsal özellik aynı olsa da yapmış olduğu işleve göre farklı doku ve organlarda bulunan hücrelerin organel sayıları farklılık gösterebilir. Örneğin salgı faaliyetinin yoğun olarak gerçekleştiği hücrelerde Golgi aygıtı, enerji ihtiyacı çok olan hücrelerde mitokondri ve hücre içi sindirim faaliyetinin fazla olduğu hücrelerde lizozom organeli daha fazla sayıda bulunur. Bu organellerin hücre içinde oluşma şekilleri farklılık gösterir. Bazı organeller kendini eşleyerek oluşurken bazı organeller başka bir organel tarafından oluşturulur.

Tablo: Bazı Organeller ve Oluşma Şekilleri

Organeller	Çoğalma Şekli
• Mitokondri	• Kendini eşleyerek çoğalır.
• Kloroplast	• Kendini eşleyerek ve diğer plastitlerin kloroplasta dönüşmesi ile çoğalır.
• Golgi aygıtı	• Granülsüz endoplazmik retikulumdan ayrılan keseciklerden oluşur.
• Lizozom	• Golgi aygıtı tarafından oluşturulur.
• Sentrozom	• Kendini eşleyerek çoğalır.

1. Tükürük bezi gibi sindirim enzimi salgılayan hücrelerde yoğun olarak bulunan organelin çoğalması nasıl gerçekleşir?

2. Tabloda verilen organellerden hangileri hücrede hiç bulunmasa bile yenisi yapılabilir? Nedenleri ile açıklayınız.



3. Bir hücrede endoplazmik retikulumun bulunmaması hangi organellerin çoğalmasını olumsuz etkiler?

4. Bir insanın sinir hücresine sentrozomun eşlenmesini engelleyen kimyasal bir madde veriliyor. Bu durum sinir hücresini nasıl etkiler?



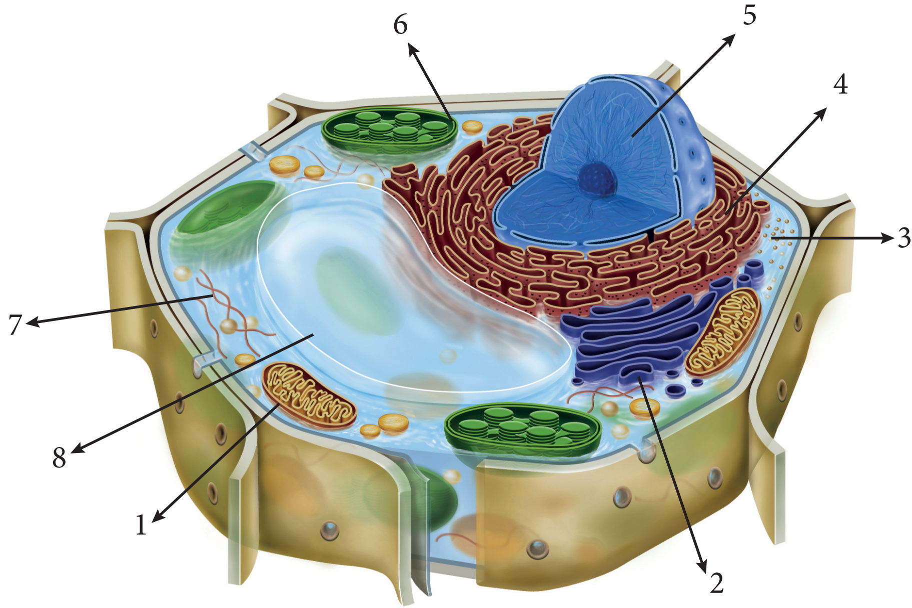
Hazırlayan: *Mukadder ÜNÜVAR*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	HÜCRESEL YAPILAR	20 dk
Amaçları	Hücreye ait yapı ve organelleri açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Bir bitki hücresinde bulunan bazı yapılar aşağıda numaralandırılarak verilmiştir. Numaralandırılmış kısımlarla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



1. Numaralandırılmış yapıları verilen tablodaki yerlerine doğru olarak yazınız.

Numaralandırılmış Kısım	Hücresel Yapı
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

2. 1 ve 6 numaralarla gösterilen yapıların ortak özelliklerini belirtiniz.

3. 5 numaralı yapının hücreden çıkarılmasının hücre üzerindeki etkilerini belirtiniz.

4. 7 numaralı yapının hücre içindeki çeşitlerini ve görevlerini açıklayınız.

5. 8 numaralı yapının çeşitlerini açıklayınız.

6. Böcekçil bir bitkiye ait olduğu bilinen bir hücrede sindirim enzimleri üretilerek bu enzimler, böceklerin sindirilmesi için hücre dışına verilmektedir.

Enzimin üretilmeye başlanıp dışarı verilmesi sırasında numaralandırılmış yapılardan hangileri, hangi sıra ile görev almaktadır?


Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

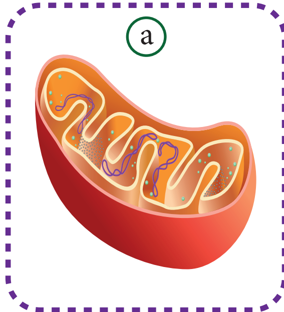
2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.

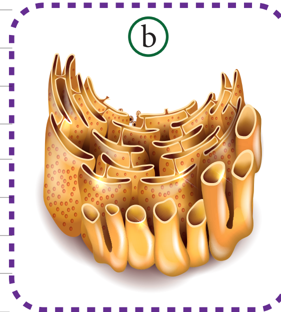
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi

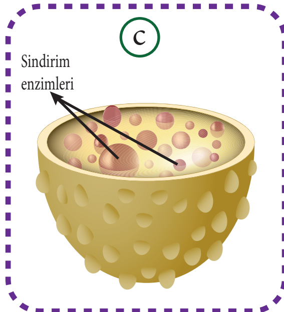
Etkinlik İsmi	ORGANELLERİ TANIYORUM	30 dk
Amaçları	Organellerin hücrede aldıkları görevlerleri analiz edebilme	Bireysel

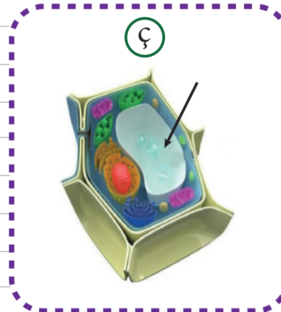
Yönerge ***Aşağıda verilen görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.***

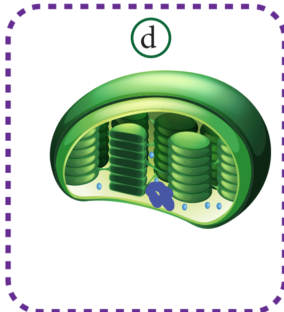
1. Hücrede solunum, beslenme, sindirim, boşaltım ve fotosentez gibi yaşamsal olayların gerçekleştiği-yapılar olan organellerin isimlerini ve görevlerini yazınız.

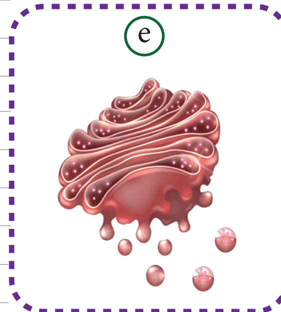
a


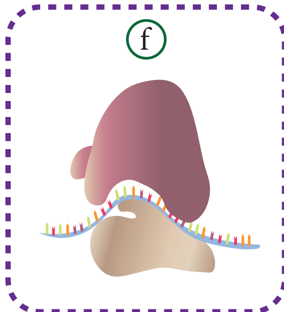
b


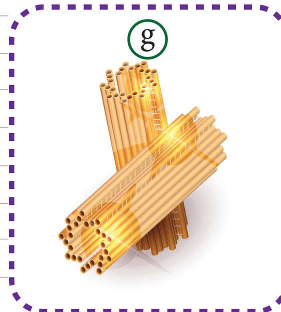
c


ç


d


e


f


g


2. Hücrede bulunan organelleri zar tipine göre gruplandırınız.

Zarsız Organeller	Tek Katlı Zarlı Organeller	Çift Katlı Zarlı Organeller

3. Bitki ve hayvan hücreleri arasındaki ortak ve farklı yanları yazınız.

Bitki hücresi

Hayvan hücresi

Bitki Hücresinde Bulunup Hayvan Hücresinde Bulunmayan	Hem Bitki Hem Hayvan Hücresinde Bulunan	Hayvan Hücresinde Bulunup Bitki Hücresinde Bulunmayan

4. Görseldeki organellerden hangileri hidroliz edildiğinde nükleotitler oluşur? Bu oluşan nükleotitler kaç çeşittir?

Hazırlayan: *Filiz ÇUKUROVA*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.

Genel Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı Becerisi, Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

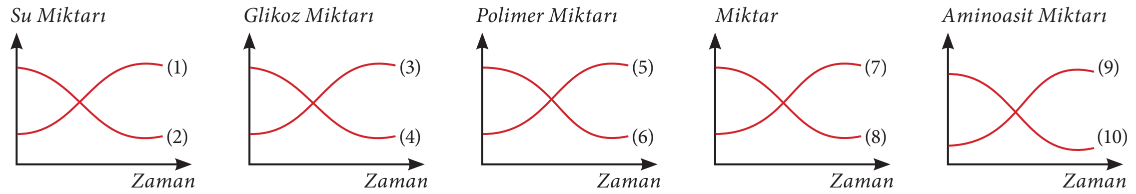
Etkinlik İsmi	HÜCRE İLE TANIŞMA	30 dk
Amaçları	Organellerin görevlerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Tabloda bazı organellerin görevleri ve bulundukları hücre çeşitleri verilmiştir. Bu organellerin görevlerine bağlı olarak gerçekleşen madde miktarı değişimleri ise grafiklerde gösterilmiştir. Tablodan ve grafiklerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Tablo

Organel	Görev	Bakteri, Bitki, Hayvan hücrelerinde bulunma durumu
Ribozom	Protein sentezi	Bakteri-Bitki-Hayvan
Mitokondri	Oksijenli solunum	Bitki-Hayvan
Kloroplast	Fotosentez	Bitki
Lizozom	Hücre içi sindirim	Hayvan
Lökoplast	Nişasta sentesi ve depolama	Bitki

Grafik



1. Bakteri, bitki ve hayvan hücrelerinde ortak olarak bulunan organelin görev yaptığı zaman aralığında, numaralı eğrilerin hangilerinde gösterilen değişimlerin gerçekleşmesi beklenir? Açıklayınız.

2. Lökoplast organelinin görev yaptığı zaman aralığında, numaralı eğrilerin hangilerinde gösterilen değişimlerin gerçekleşmesi beklenir? Açıklayınız.

3. Lizozom organelinin görev yaptığı zaman aralığında, numaralı eğrilerin hangilerinde gösterilen değişimlerin gerçekleşmesi beklenir? Açıklayınız.

4. (7) ve (8) numaralı eğrilerdeki değişimlerin yalnız bitki hücrelerinde gerçekleştiği bilinmektedir. Buna göre, eğrilerin ait olduğu maddeler ve bu değişimlerin gerçekleşmesinde görev alan organeller hangileri olabilir? Açıklayınız.

5. Hücre içindeki glikojen moleküllerinin hidroliz edilmesi ve hidroliz ürünlerinden ATP sentezi sürecinde görev alan organeller hangileridir? Bu organellerin faaliyetine bağlı olarak madde miktarı değişimini gösteren numaralı eğriler hangileridir? Açıklayınız.

6. (7) ve (8) numaralı eğrilerin Oksijenli solunumla ATP sentezine bağlı olarak çizildiği bilinmektedir. Buna göre; glikoz, karbondioksit, su ve oksijen maddelerinden hangilerinin miktarlarındaki değişim (7) numaralı eğri ile hangileri ise (8) numaralı eğri ile gösterilebilir? Eğrilerdeki değişimler hangi organelin faaliyetine bağlı olarak gerçekleşir? Açıklayınız.



Hazırlayan: *Sibel ÇETİN*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Yaratıcı Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi

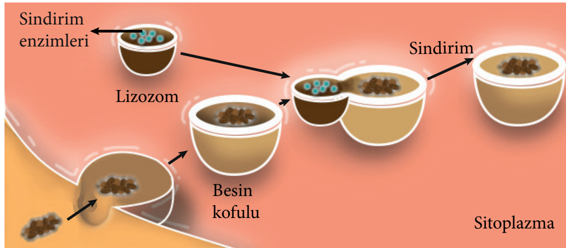
Etkinlik İsmi	HÜCRE İÇİNDE YOLCULUK	30 dk
Amaçları	Hücre çeşitlerini, hücre organellerinin yapı ve görevlerini açıklayabilme	Bireysel

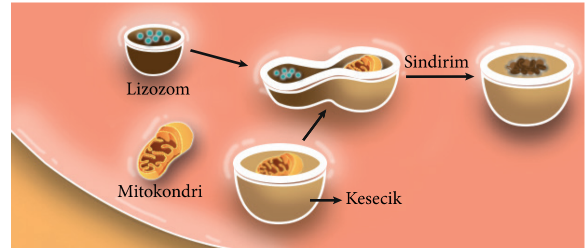
Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.***

1. Bir biyoloji öğretmeni öğrencilerine prokaryot ve ökaryot hücrelerin aslında benzer hücresel faaliyetlerde bulunduğunu, fakat prokaryotların bu faaliyetlerin çoğunu sitoplazmada gerçekleştirirken ökaryotların zarla ayrılmış organel denen birimlerde gerçekleştirdiğini söyler. Konuyu bir benzetim yaparak açıklamak ister. Öğrencilerine "Ökaryotik hücreleri, kabinlerle ayrılmış bir ofis binasına benzetiniz. Bu binadaki her kabin muhasebe, satış, lojistik gibi farklı görevleri yerine getiren birimlerdir. İşlerin doğru şekilde ilerleyebilmesi için bu kabinler arasında iş bölümü ve iletişim olmalıdır. Müdür odası ökaryot hücredeki çekirdeğe, kabinlerin duvarları ise organelleri saran zarlara benzetilebilir. Prokaryot hücreleri ise bir ardiyeye benzetebiliriz. Ardiye içinde özel birimler olmasına rağmen bu birimler fiziksel yapılarla birbirinden ayrılmamıştır." der. Öğrencilerinden ökaryot ve prokaryot hücreleri tarif eden başka bir benzetim yapmalarını ister.

   Siz bu öğrencilerin yerinde olsaydınız nasıl bir benzetim yapardınız?

2. Lizozom organelinin görevlerini açıklayabilmek için aşağıda görseller verilmiştir. Görselleri inceleyiniz.

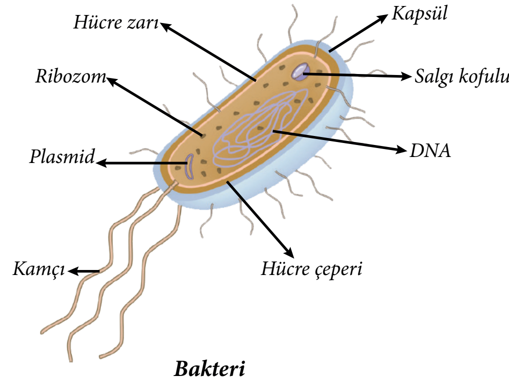




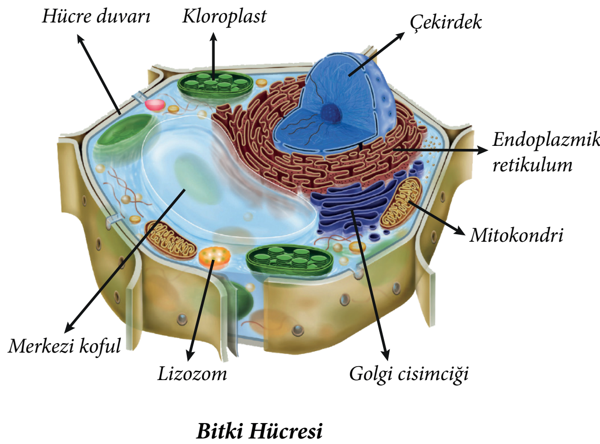
İçerisinde " hücre zarı, polimer, hücre içi sindirim, hücre dışı sindirim, su, hasarlı organel, koful ve hücrenin yenilenmesi" kelimelerinin kullanıldığı lizozomun özellikleri ve görevlerini açıklayan en az 50 kelimelik bir metin yazınız.

3. Bazı hücrelerde hareket etmeyi sağlayan "sil" ve "kamçı" denen uzantılar bulunur. Sil ve kamçılar mikrotübül yapılı proteinler içeren hücre iskeleti elemanlarındandır. İnsanda soluk borusunun hücreleri, kadında yumurta kanalındaki hücreler sillidir. Sperm hücreleri kamçılıdır. Kalıtsal olarak mikrotübül üretiminde aksama olan bir insanda kısırlık görülebilir. Mikrotübül üretiminde sorun yaşayan kişilerde başka hangi hastalıklar görülebilir? Gerekçesiyle açıklayınız.

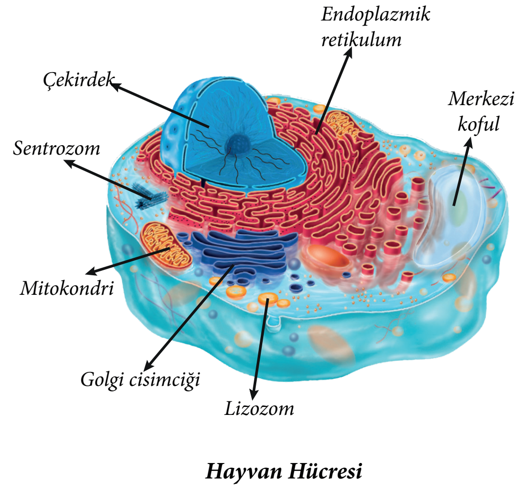
4. Aşağıda bakteri, bitki ve hayvan hücrelerine ait görseller verilmiştir. Verilen görselin belirtilen canlıya ait olup olmadığını gerekçesiyle açıklayınız.



Bakteri



Bitki Hücresi



Hayvan Hücresi



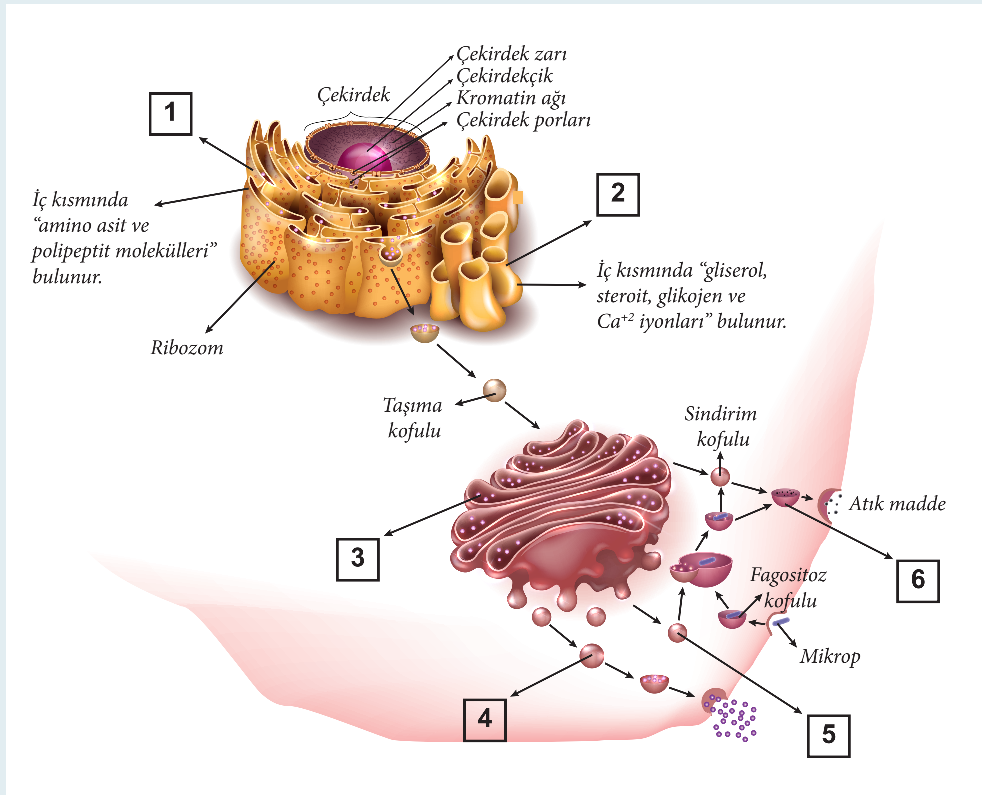
Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	HÜCRENİN ZAR SİSTEMLERİ	20 dk
Amaçları	Organellerin hücrede aldıkları görevleri açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda hücre organelleri ile ilgili bir metin ve görsel verilmiştir. Metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Ökaryotik hücrelerin hacimlerinin büyük bir bölümü zar sistemleri tarafından kaplanmıştır. Zar sistemleri hücre içindeki aktif yapılardır. Her bir zar, diğer bir zar sisteminin oluşumuna neden olur. Örneğin endoplazmik retikulum, "golgi aygıtı"nın oluşumuna, golgi aygıtı da "lizozom"un oluşumuna kaynaklık eder. Zar sistemleri bu şekilde hücreyi kompartımanlara ayırarak hücre içi organizasyonu sağlar. Oluşan her bir kompartımana "organel" ismi verilir. Her bir organelin özellikleri ve hücrede üstlendikleri görevleri de birbirlerinden farklıdır. Protein sentezi, sentezlenen proteinlerin organellere ya da hücre dışına taşınması, karbonhidrat ve yağ sentezi gibi metabolik faaliyetler bu görevlerden bazılarıdır. Zar sistemleri arasındaki görev dağılımı ve iş bölümü Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: Zar sistemleri arasındaki görev dağılımı ve iş bölümü

1. Şekil 1'de gösterilen 1 ve 2 numaralı yapıların iç kısımlarında yer alan moleküllerden yola çıkarak hücrede üstlendikleri görevler hakkında neler söyleyebiliriz?



2. Organlarımızın her biri belirli bir görevi yerine getirmek için özelleşmiştir ve hücreleri bazı organeller bakımından daha zengindir. Örneğin tükürük bezi ve endokrin bezi hücrelerinde golgi aygıtının sayısı fazladır.

Buna göre 2 numaralı organelin sayıca fazla olduğu organlarımız hangileridir?

3. Glikoproteinler, hücre zarı üzerinde yer alan uyarıları algılayan reseptör moleküllerdir. Glikoproteinlerin sentezlenirken hücre içerisinde izlediği yolu Şekil 1 üzerinde sırasıyla numaralandırınız.

4. Ökaryotik hücrelerin hacminin çoğu zarlı sistemler tarafından işgal edilir. Bu zar sistemleri aslında birbirleriyle ilişkili organel grubudur. Buna göre ökaryot hücrelerin iç zar sistemini oluşturan organeller neler olabilir?

5. Şekil 1'de gösterilen 3 numaralı organel kaç numaralı organel tarafından oluşturulmuştur? 3 numaralı organelin ismi nedir ve hücrede üstlendiği görevler hakkında neler söylenebilir?

6. Şekil 1'de numaralandırılmış kısımlar ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) 4 numaralı kesecik içerisinde yer alan molekül ne olabilir?

b) 5 numaralı yapı hangi organeldir?

c) 6 numaralı yapı hangi organeldir?


Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	HÜCRENİN ORGANELLERİ	30 dk
Amaçları	Hücre organellerinin yapı ve görevlerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Hücrenin organelleri ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplandırınız.***

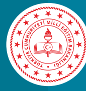
1. Vinkristin, "Cezayir menekşesi" adlı bitkiden elde edilen ve kanser tedavisinde kullanılan kemoterapi ilaçlarındaki etken maddelerden biridir. Bu madde, hücre iskeleti elemanlarından olan mikrotübüllerin yapımını engeller.

   Vinkristin maddesi kanser tedavisinde nasıl bir rol oynuyor olabilir? Kemoterapi sürecinde saç dökülmesinin, bağışıklık sisteminin zayıflamasının nedenini ne olabilir? Cevabınızı vinkristin maddesi ve mikrotübüller ile ilişkilendirerek veriniz.

2. Lizozomun görevini yerine getirememesi lizozomal depolama hastalığının ortaya çıkmasına neden olur. Kalıtsal olan bu hastalık türünde lizozomda bir veya birkaç çeşit sindirim enzimi bulunmaz. Lizozomlar sindiremedikleri substratlar ile dolar. Sindirilmemiş maddelerin birikmesi sonucunda hücre normal fonksiyonlarını sağlıklı bir şekilde yapamaz. Bu hastalıkların çoğu çocukluğun erken dönemlerinde görülür ve öldürücüdür. Örneğin;

   - Tay Sachs hastalığında lipit sindiren enzim eksik ya da aktif olmamasından dolayı beyin hücrelerinde yağ birikir ve beyin fonksiyonları bozulur.
   - Pompe hastalığında glikojeni hidroliz eden enzimin eksikliğinden dolayı karaciğer hasar görür.

   Kendinizin bir çocuk doktoru olduğunuzu düşünün. Bir hastanızın lizozomal depolama hastası olduğundan şüpheleniyorsunuz. Hastanızdan aldığınız hücre örneğini mikroskopta incelediğinizde ne görmeyi beklerdiniz? Hastanızın gerçekten lizozomal depolama hastası olduğundan emin olmak için başka neler yapardınız?



3. Bir bitki hücresinin fotosentezle ürettiği glikoz molekülüne hücre zarındaki glikoprotein molekülünde rastlanmıştır. Bu süreçte etkin olan organelleri ve bu organellerin görevlerini etkinlik sırasına göre şema ile gösteriniz.

4. Bir biyoloji öğretmeni hücre organelleri konusunda kavram yanılgılarını tespit etmek için her öğrencisinden organellerle ilgili cümleler yazmasını ister. Kavram yanılgısı içeren aşağıdaki cümleleri seçer ve sınıfta okur. Bu cümlelerin doğru ya da yanlış olduğu hakkında bir şey söylemez.

a) Bir bitkinin bütün canlı hücrelerinde kloroplast bulunur.

b) Hayvan hücreleri enerji ihtiyaçlarını mitokondriden, bitkiler kloroplasttan karşılar.

c) Bitkiler fotosentezi sadece gündüz, solunumu sadece geceleri yapar.

ç) Bitkilerde sentrozom bulunmadığından bitki hücreleri iğ ipliklerini oluşturamaz ve mitoz bölünme yapamaz.

Öğrencilerine "Arkadaşlarınızın belirtiği bu cümlelerin doğruluğuna katılıyor musunuz? Eğer katılmıyorsanız bu cümleyi yazan arkadaşınızın fikrini değiştirecek bir açıklama yapınız." der. Siz bu öğrencilerin yerinde olsaydınız nasıl bir cevap verirdiniz?



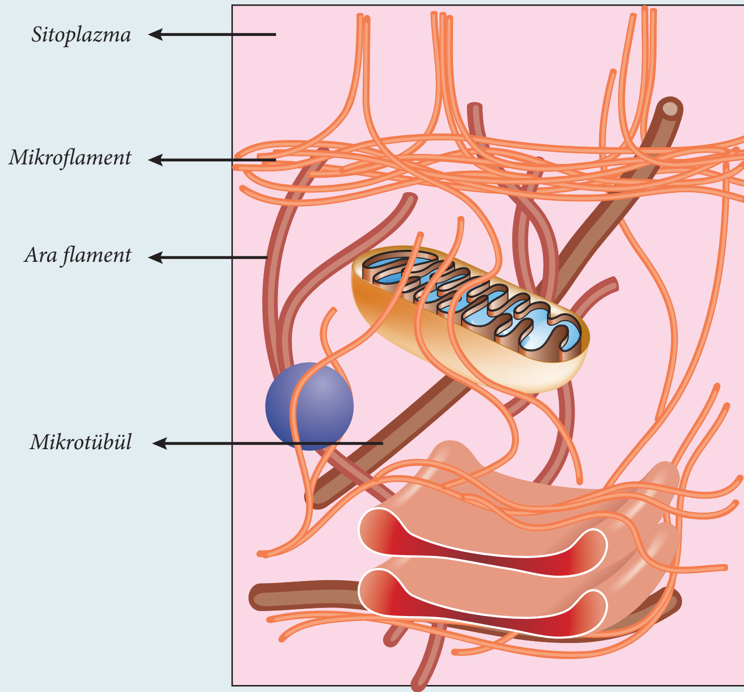
Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	HÜCRE İSKELETİ	20 dk
Amaçları	Hücre iskeleti çeşitlerini ve görevlerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda hücre iskeleti ile ilgili bir metin ve görsel verilmiştir. Metni ve görseli inceleyerek soruları cevaplayınız.***



Elektron mikroskobunun keşfi ile birlikte hücre içinde varlığı aydınlığa kavuşan yapılardan biri de hücre iskeletidir. Prokaryotlarda bulunmayıp sadece ökaryot hücrelere özgüdür. Hücre iskeletinin temel işlevleri; hücreyi mekanik olarak desteklemek, hücrenin biçimini korumak, hücrenin ve hücre içi yapıların hareketini sağlamak ve bazı hücre içi yapıları sabitlemektir. Hücre içi iskelet elemanları mikrotübül, mikroflament ve ara flament olmak üzere üç çeşittir. Bunlardan mikrotübüller ve mikroflamentler ihtiyaca göre yapılıp yıkılabilirken ara flamentlerin varlığı hücrede devamlıdır.

	Mikrotübüller	**Mikroflamentler**	**Ara Flamentler**
Yapı	Tübülin proteini	Aktin proteini	Fibröz proteinler (Keratin)
Çap	25 nm	7 nm	8 - 12 nm
Temel Görevi	• Hücre şeklinin korunması • Hücre hareketi (sil ve kamçı oluşumu) • Hücre bölünmesinde kromozom hareketi (iğ ipliği oluşumu) • Organel hareketi	• Hücre şeklinin korunması • Kas kasılması • Sitoplazma hareketi • Yalancı ayak oluşumu • Sitoplazma bölünmesi (boğumlanma) • Pinositoz cebi oluşumu • Mikrovillus oluşumu	• Çekirdek ve bazı organellerin sabitlenmesi



1. Mikrotübüller hücre sitoplazmasında bulunan tren raylarına benzer. Hücre içinde oluşan bir molekül ya da yapı, bu raylara bağlanarak hücrenin bir yerinden başka bir yerine taşınır. Buna göre mikrotübüller yardımı ile hücre içinde gerçekleşen taşıma olaylarına örnekler veriniz.

2. Kanser hastalıklarının tedavisinde uygulanan kemoterapi yönteminde kolşisin gibi ilaçlar kullanılmaktadır. Bu ilaçlar hücrede mikrotübüllerin oluşumuna engel olmaktadır. Buna göre söz konusu ilaçlar kanser hastalarında nasıl bir etkiye sahiptir ve ilacın olası yan etkileri neler olabilir?

3. Bakterilerin sebep olduğu bir enfeksiyonu tedavi etmek için kolşisin benzeri ilaçlar kullanmak doğru mudur? Gerekçeleriyle açıklayınız.

4. Aşağıda verilen yapılar ve gerçekleştirdikleri olayların karşısına o olayda görevli hücre iskeleti çeşitlerini yazınız.

a) Amipin besine doğru hareket etmesi ⟶ ____

b) Lizozomun besin kofuluna doğru hareket etmesi ⟶ ____

c) Bazı organellerin hücre içinde yerinin sabitlenmesi ⟶ ____

ç) Pinositoz ile hücreye besin alınması ⟶ ____

d) Golgiden ayrılan keselerin hücre zarına doğru taşınması ⟶ ____

e) Spermin kamçısı ile yumurtaya doğru hareket etmesi ⟶ ____



Hazırlayan: *Aykut PEKİNCE*

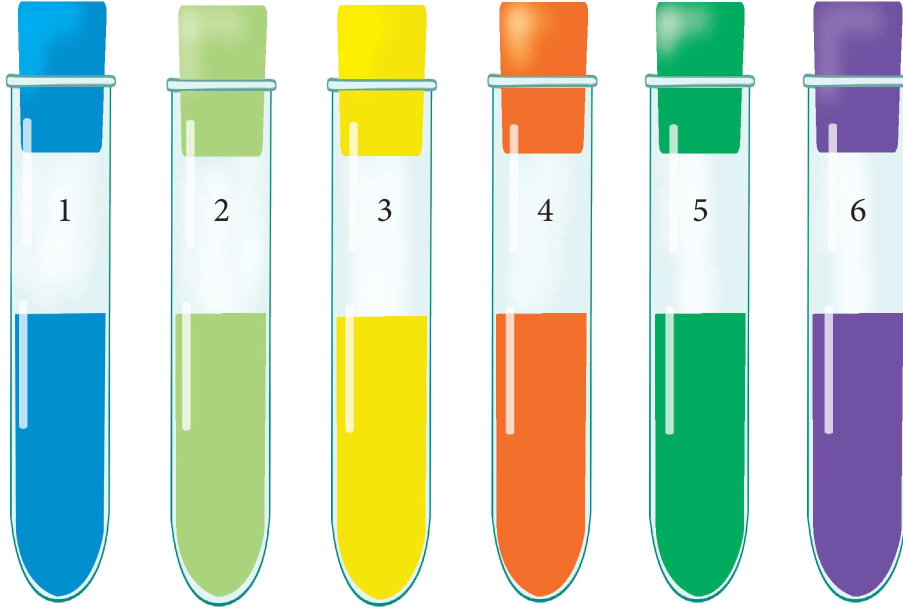
2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	TANIYIP ÜRETİYORUM	40 dk
Amaçları	Hücresel yapıları görevleriyle birlikte ilişkilendirerek deney tasarlayabilme	Bireysel

Yönerge ***Hücresel yapılarla ilgili verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Bir biyoloji öğretmeni, bitki ve hayvan hücrelerinin parçalanmasıyla hücre organelleri elde edilebileceğini ve test ayıraçları ile ilgili maddenin renginin değiştirilebileceği bilgisini veriyor. Ayrıca gaz sensörleri ile de test yapılabildiğini söylüyor. Aşağıdaki tüplerde hazır solüsyonlar içinde ayrıştırılmış organeller bulunduğunu ve hepsi için uygun koşullar sağlandığını belirtiyor.



1. a) Bir süre sonra gaz sensörü yoluyla 1 numaralı tüpte CO_2, 5 numaralı tüpte O_2 gazının çıkışının fazla olduğu tespit ediliyor. Bu tüplerde bulunan organellerle ilgili neler söylenebilir?

b) Test kitleri sayesinde 2 numaralı tüpte mukus salgısının, 6 numaralı tüpte ise içine atılan her türlü hücre yapısının hidroliz olduğu tespit ediliyor. Bu tüplerde bulunan organellerle ilgili neler söylenebilir?



c) Test kitleri sayesinde 3 numaralı tüpte protein sentezinin, 4 numaralı tüpte ise nükleik asit sentezinin fazla olduğu tespit ediliyor. Bu tüplerde bulunan organellerle ilgili neler söylenebilir?

2. a) Hangi tüplerde ortam pH'sında azalma görülür?

b) Hangi tüplerde katabolizma olayları gerçekleşir?



Hazırlayan: *Şükrüye AKAN*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.2. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Hipotez Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	ORGANEL HASTALIKLARI	25 dk
Amaçları	Organellerde oluşan problemlerin organizmada neden olduğu olası etkileri anlayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda organellerde oluşan problemler ile ilgili bir metin ve görsel verilmiştir. Metin ve görselden faydalanarak soruları cevaplayınız.***

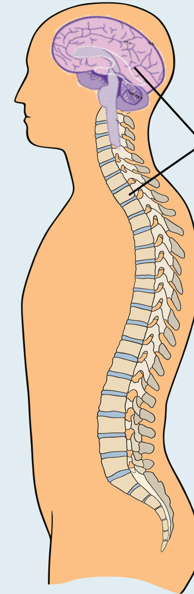


Ayşe Hanım'ın oğlu Mert 10 aylıktır. Yaşıtları desteksiz oturup emekleyebilirken, Mert bunları yapamamaktadır. Gülümsemekte ve cisimleri tutmakta zorluk yaşamaktadır. Ayrıca Mert'in anormal irkilmeleri ile koordinasyon bozuklukları da vardır. Oğlundaki bu anormallikleri fark eden Ayşe Hanım, oğlu Mert'i çocuk doktoru Ahmet Bey'e götürür. Mert'i muayene eden Ahmet Bey, beyin yapısı bozuklukları ve sinir sistemi yapısındaki iltihaplanmalar ile bazı genetik rahatsızlıkların da çocukların yürümesini geciktirebileceği düşüncesi ile Mert'i nöroloji uzmanı Seda Hanım'a sevk eder. Doktor Seda Hanım , Mert'den MRG ve biyokimyasal testler ister. Sonuçları gören Seda hanım, Mert'e Tay Sachs hastalığı teşhisi koyar.

Dr. Seda Hanım: Ayşe Hanım, oğlunuz Mert Tay Sachs hastası.

Ayşe Hanım: Bu nasıl bir hastalık, Doktor hanım?

Dr. Seda Hanım: Size şöyle izah etmeye çalışayım: Bizim organlarımızın her birinin ayrı bir görevi vardır. Akciğerler solunumdan, böbrekler boşaltımdan, bağırsaklar ise sindirimden sorumludur. Aynı şekilde hücrelerimizin içinde de solunum, sindirim ve boşaltım olaylarını gerçekleştirebilecek küçük yapılar vardır. Biz bu küçük yapılara organel diyoruz.



Ayşe Hanım: Mert'in rahatsızlığı organeller ile mi ilgili, Doktor hanım?

Dr. Seda Hanım: Evet. Mert'in hücrelerinde yağı (lipit) sindirmekle görevli organel çalışmıyor. Bu durum Mert'in beyin hücrelerinde yağ birikmesine neden olmuş. Bu nedenle Mert diğer yaşıtları gibi emekleyemiyor ve desteksiz oturamıyor.
Aşırı yağ birikimi Mert'in beyin fonksiyonlarında anormalliklere neden oluyor.

Ayşe Hanım: Peki çalışmayan bu organelin adı nedir?

Dr. Seda Hanım: ....

Ayşe Hanım: Doktor Hanım, neden bu organel Mert'te çalışmıyor? Acaba ben Mert'i yeterince besleyemiyor muyum?

Dr. Seda Hanım: ....

Ayşe Hanım: Bu hastalığın tedavisi nasıl olacak?

Dr. Seda Hanım: Bu hastalığın kesin bir tedavisi olmamakla beraber hastanın ve ailenin hayatını kolaylaştırıcı alternatif tedavi yöntemleri mevcut.



1. Dr. Seda Hanım'ın, Ayşe Hanım'a yukarıda cevapsız görünen kısımlar için yapacağı açıklama sizce ne olabilir?

2. Seda Doktor, hastalığın kesin bir tedavisi olmamakla beraber hastanın hayatını kolaylaştırabilecek alternatif tedavi yöntemleri olduğunu söylüyor. Hastalığın tedavisine yönelik hipotezler kurunuz.

3. Kendinizi bir ilaç şirketinin araştırma geliştirme ekibindeki çalışan olarak düşünün. Tay sachs hastalığının tedavisinde etkili olacak bir ilaç geliştirmek istiyorsunuz. İlacın hangi özelliklere sahip olmasını isterdiniz?

4. Bu hastalık sinir hücrelerinde değil de akyuvar hücrelerinde gerçekleşseydi kişide ne gibi sorunlar görülürdü? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.


Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.

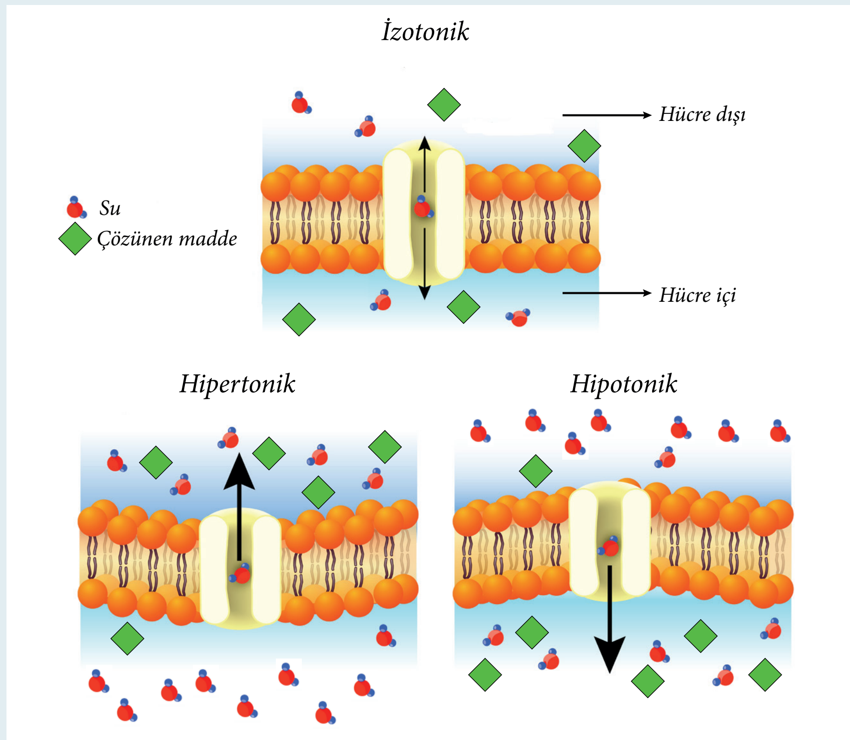
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SUYUN DİFÜZYONU	20 dk
Amaçları	Osmoz olayını örneklerle açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda osmoz olayı ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Annelerimizin, kuru fasulye yemeğini pişirmeden önce fasulyeleri geceden su içerisinde beklettiğine hepimiz şahit olmuşuzdur. Ertesi sabah kuru fasulyeler sudan çıkarıldığında şişmiş olacaktır. Fasulyelerin şişmesi osmoz olayı sayesinde gerçekleşir. Osmoz, su oranının fazla olduğu ortamdan su oranının az olduğu ortama doğru suyun geçişidir. Başka bir deyişle osmoz suyun difüzyonudur. Kuru fasulyelerin iç kısımlarında su oranı az olduğu için kaptaki su kuru fasulyelere geçmiş ve fasulyeler şişmiştir.

Osmoz olayında belirleyici olan faktör ortamların yoğunluğudur. Şekil 1'de farklı yoğunluğa sahip ortamlara konulan hücrelerde suyun geçiş yönü gösterilmiştir.



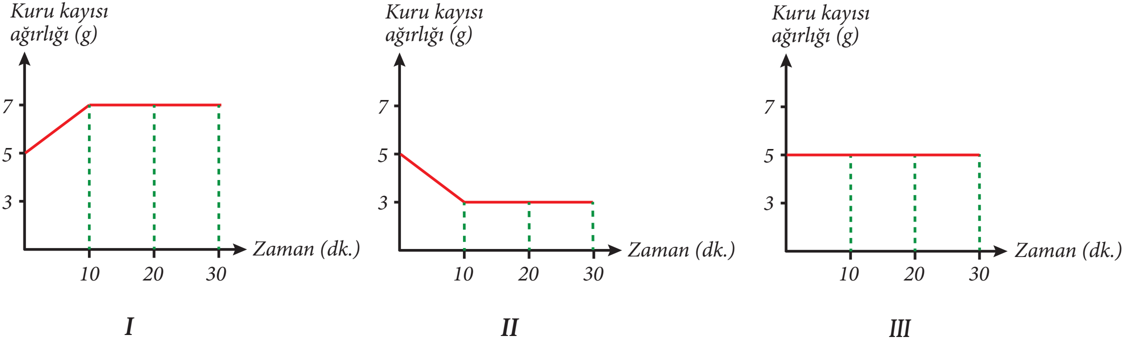
Şekil 1: Farklı yoğunluklarda suyun geçiş yönü

Osmoz, difüzyon olayında olduğu gibi canlı ve cansız tüm ortamlarda gerçekleşir. Bazı canlılarda canlılığın devamı için hücre içindeki çözünmüş madde derişimi ile hücre dışındaki madde derişiminin eşit (izotonik) olması gerekir. Bazı balık türlerinin hücrelerinin yoğunluğu yaşadığı ortamın yoğunluğu ile aynıdır. Tatlı suda yaşayan birçok balık türü ise hücre içine giren fazla suyu dışarı atabilecek yapılara sahiptir. Tuzlu suda yaşayan birçok balık türü de su kaybetmemek için özel yapılara sahiptir.

1. Metinde verilen örneğin dışında, günlük yaşantımızda osmoz ilkelerine göre gerçekleşen olaylar neler olabilir?



2. Zeynep, biyoloji dersi proje ödevi için evde osmoz ile ilgili bir deney yapmıştır. Yapmış olduğu deneyde 5 gram ağırlığındaki kayısıları üç farklı yoğunluktaki kaplar içerisinde 30 dakika bekletmiştir. Her 10 dakikada bir kayısıları kaplardan çıkarıp ağırlıklarını ölçmüş ve aşağıdaki grafikleri (Şekil 2) çizmiştir.



Şekil 2: Kuru kayısıda meydana gelen ağırlık değişimi

Kayısılarda meydana gelen ağırlık değişimine göre Zeynep'in hazırlamış olduğu kaplardaki sıvıların yoğunluklarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

3. Antalya'da yaşayan Ahmet Bey'in 6 yaşında Can isminde bir oğlu vardır. Can, her çocuk gibi su ile oynamayı çok sevmektedir. Ahmet Bey, Can'ı Konyaaltı plajina götürdüğü bir gün Can yanına küçük akvaryumunu da alır. Can, plaj dönüşü Ahmet Bey'e "Baba bak akvaryumumu deniz suyu ile doldurdum, sen de bana bir balık alır mısın?" der. Ertesi gün Ahmet Bey eve içi su dolu bir poşet içerisinde Japon balığı getirir. Can heyecan içerisinde Japon balığını poşetten çıkartır. Balığı plajdan getirdiği içi deniz suyu dolu olan akvaryuma yerleştirir ve balığının adını Memo koyar. Can sabah uyandığında balığının öldüğünü, derisinin büzüştüğünü görür.

Memo'nun ölmesinin nedeni ne olabilir?



2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	SU ALIŞ VERİŞİ	40 dk
Amaçları	Hücre zarında su geçişini açıklayabilme	Grup

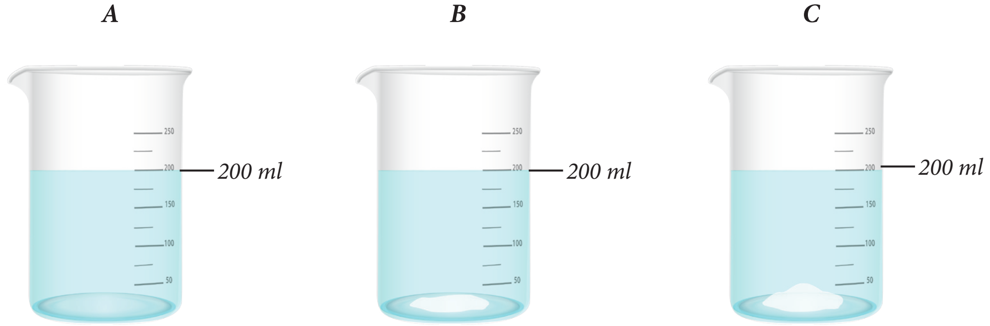
Yönerge ***Aşağıda su geçişinin gözlemlenmesi amacıyla bir deney düzeneği hazırlanmıştır. Deneyi uygulama basamakları doğrultusunda hazırlayınız. Deney sonucuna göre soruları cevaplayınız.***

Deney Malzemeleri

- 3 adet 250 ml'lik beher
- 2 adet orta büyüklükte patates
- Sofra tuzu
- Hassas dijital tartı
- Saf su
- Etiket
- Spatula, kaşık veya karıştırıcı

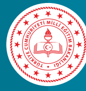
Deneyin Yapılışı:

Üç ayrı behere 200 ml saf su koyunuz. B kabına 5 gr, C kabına 10 gr sofra tuzu ilave ediniz. A kabına tuz ilave etmeyiniz.



1. Patateslerden hemen hemen eşit büyüklükte, küp şeklinde üç parça kesiniz. Kesilen patateslerin ilk ağırlıklarını hassas terazide tartarak tabloya not ediniz.
2. Kesilmiş patates parçalarını hazırladığınız A, B ve C beherlerine ayrı ayrı koyunuz. 5 dk sonra patatesleri dikkatlice kurutma kağıdının üzerine alınız. Üzerlerinde su kalmayacak şekilde tartınız. Tartım değerlerini aşağıdaki tabloya not ediniz. Bu işlemi her beş dakikada bir tekrar ediniz.

Patatesler	İlk tartım	5 dk sonraki tartım	10 dk sonraki tartım	15 dk sonraki tartım	20 dk sonraki tartım	25 dk sonraki tartım
A Kabında						
B Kabında						
C Kabında						



1. A ve C kaplarına konulan patateslerdeki ağırlık değişimini, tablodaki verileri göz önünde bulundurarak yorumlayınız.

2. Patates kütlelerindeki değişimin ilk tartımda fazla iken son tartımlarda daha düşük çıkmasının nedeni nedir? Açıklayınız.

3. Deney düzeneğini her bir kabın altına ısı kaynakları yerleştirerek tekrar ettiğinizi düşününüz. Her bir kabı 30 ^{0}C'ye kadar ısıtarak deneye başladığınızda nasıl bir sonuç beklersiniz? Açıklayınız.



Hazırlayan: *Uğur Gürel YILMAZ*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**BEYAZDIM, BAK NE OLDUM!**	40 dk
Amaçları	Konsantrasyon farkının hücre zarından madde geçişine etkisini açıklayabilme	Grup

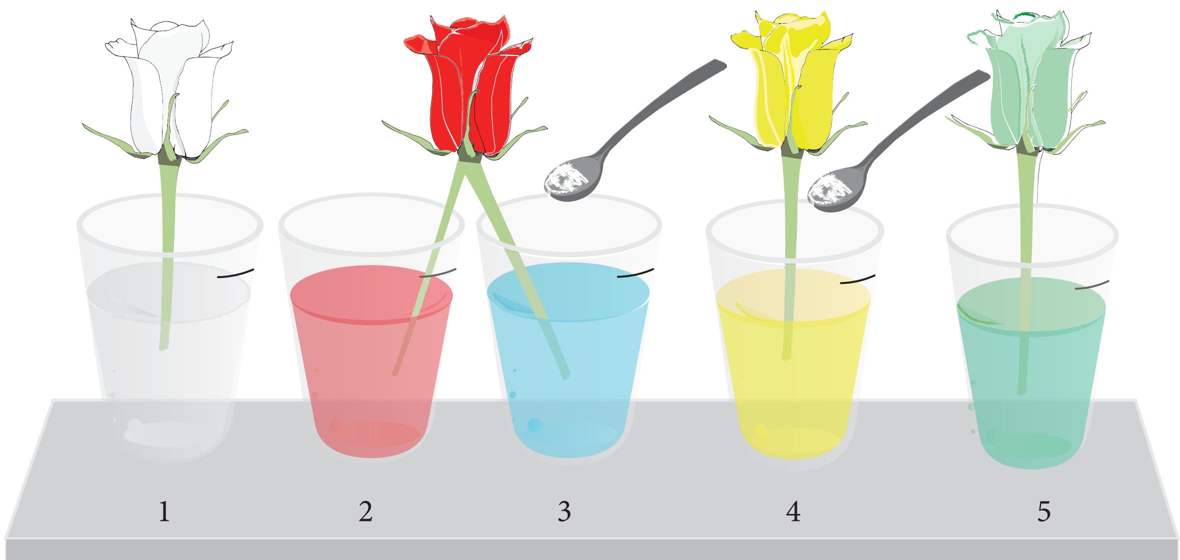
Yönerge ***Öğretmenizin uygun göreceği sayıda gruplara ayrılarak deney düzeneğini aşağıdaki uygulama basamakları doğrultusunda dikkatlice hazırlayınız. Deney düzeneğinde meydana gelen değişiklikleri not alınız ve gözlem sonuçlarınıza göre verilen soruları cevaplayınız.***

Malzemeler: (Her grup için)

- 5 adet şeffaf plastik su bardağı,
- 4 farklı renkte gıda boyası ya da mürekkep,
- bisturi,
- 4 adet beyaz gül,
- eldiven,
- damlalık,
- gözlük,
- su,
- siyah keçeli kalem
- sofra tuzu

Uygulama:

1. 1. bardağa sadece su koyalım. Diğer bardakların her birine ayrı renkte gıda boyasından 20-30 damla kadar damlatalım ve üzerine de biraz su ekleyelim. Tüm bardakların 2/3'sinin dolu olmasına dikkat edelim ve kalemle her bardaktaki su seviyesini işaretleyelim.
2. Güllerden birini 1. bardağa koyalım.
3. Bir diğer gülün sap kısmını bisturi yardımıyla boyuna ikiye ayıralım, gülün ikiye bölünen sapının bir parçasını 2., bir parçasını 3. bardağa gelecek şekilde yerleştirelim.
4. Diğer iki gülün birini 4. bardağa, diğerini 5. bardağa koyalım.
5. 3. ve 4. bardağa 2 gr kadar tuz ilave edelim.





1. Güllerin taç yapraklarında (beyaz yapraklarında) 1. gün ve 2. gün sonunda meydana gelen değişiklikler nelerdir?

2. Birinci bardaktaki su miktarında bir değişiklik olup olmadığını belirtiniz.

3. 4. bardaktaki gülde meydana gelen değişiklikler nelerdir?

4. Sapı ikiye ayrılarak 2. ve 3. bardaklara konulan gülde kırmızı ve mavi renklerin birlikte değil de sadece kırmızı rengin görülmesinin nedeni nedir?



Hazırlayan: *Cihade KUŞOĞLU*

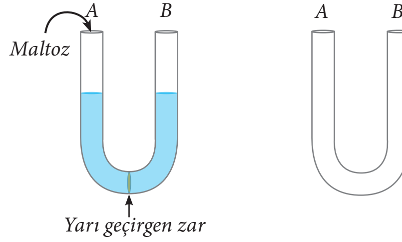
2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama Becerisi, Sonuç Çıkarma Becerisi

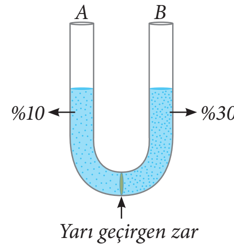
Etkinlik İsmi	ZARDAN MADDE GEÇİŞLERİ	40 dk
Amaçları	Hücre zarından madde geçişlerini örnekler üzerinden açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Hücre zarından madde geçişleri ile ilgili çeşitli deney düzenekleri hazırlamıştır. Bu düzeneklerle ilgili verilen soruları cevaplayınız.***

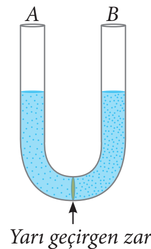
1. A ve B kollarında eşit miktarda su bulunan şekildeki kabın A koluna bir miktar maltoz eklenmiş ve bir süre beklenmiştir. Bu süre sonunda A ve B kollarındaki su seviyesi nasıl olur? Şekil üzerinde göstererek açıklayınız.



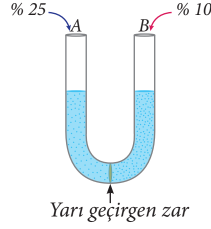
2. Şekildeki borunun A ve B koluna aynı miktarda farklı yoğunlukta sıvılar konmuştur. A koluna yoğunluğu %10 olan glikoz çözeltisi, B koluna ise yoğunluğu %30 olan glikoz çözeltisi eklendiğine göre yarı geçirgen zarda meydana gelen madde geçişlerini açıklayınız.



3. Şekildeki borunun A ve B koluna aynı miktarda aynı yoğunlukta tuz çözeltisi eklenmiştir. Kollardaki sıvı seviyelerinde nasıl bir değişim görülür.



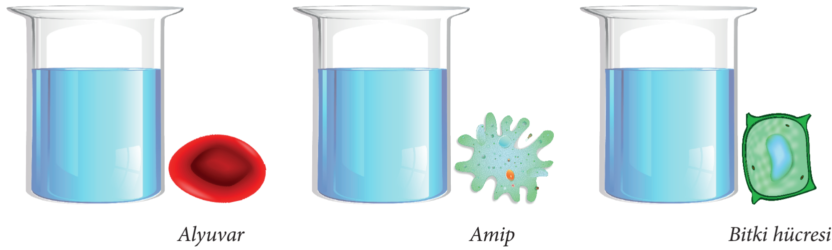
4. Şekildeki borunun kollarında aynı miktarda farklı çözeltiler bulunmaktadır. A koluna % 25 yoğunlukta, B koluna ise % 10 yoğunlukta amino asit çözeltisi eklendiğine göre;



a) A ve B kolundaki sıvıların başlangıçtaki osmotik basınçlarını (O.B.) kıyaslayınız.

b) Madde geçişlerinin tamamlanması beklendikten sonra kollardaki sıvıların osmotik basınçlarını kıyaslayınız.

5. Şekilde verilen deney kaplarında aynı miktarda saf su bulunmaktadır. Kaplara sırasıyla alyuvar hücresi, canlı bir amip ve bitki hücresi eklenmiştir. Hücrelerde meydana gelecek değişimleri açıklayınız.



6. Özdeş bitki hücreleri aşağıda verilen kaplara konuyor.



Bir süre beklendikten sonra gözlemler kaydediliyor. Buna göre soruları cevaplayınız.
a) A kabına konan bitki hücresinde hücre zarı ile çeper arasındaki uzaklık nasıl değişir?
b) Hangi kaba konan hücrede plazmoliz görülür?
c) Hangi kaba konan hücre kap ile özdeş yoğunluğa sahiptir?
ç) Hangi kaba konan hücre dışarıya su verir?
d) Hangi kaba konan hücrenin osmotik basıncı azalır?
e) Gözlem sonunda turgor basıncı en yüksek olan hücre hangi kaptadır?



Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

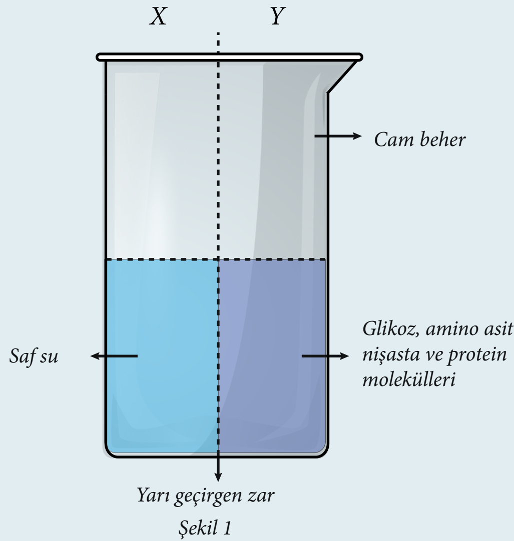
2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama Becerisi, Sonuç Çıkarma Becerisi

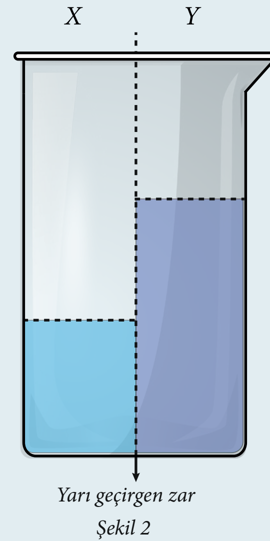
Etkinlik İsmi	HÜCREDE ALIŞVERİŞ	30 dk
Amaçları	Hücre zarında gerçekleşen madde alışveriş olaylarını açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda hücre zarından madde geçişleri ile ilgili bir deney düzeneği hazırlanmıştır. Deney sonuçlarına göre verilen soruları cevaplayınız.***

Hücre zarından madde geçişlerini araştıran bir öğrenci, Şekil 1'de gösterilen düzeneği oluşturmuştur. Seçici geçirgen zar ile ikiye ayrılmış beherin X ile gösterilen tarafına saf su, Y ile gösterilen tarafına ise glikoz, amino asit, nişasta ve protein içeren bir çözelti eklemiştir. X ve Y taraflarındaki sıvı seviyelerinin eşit olduğunu kontrol ettikten sonra, düzeneği uygun koşullarda yeterli süre bekletmiştir. Süre sonunda, Şekil 2'de gösterildiği gibi Y tarafındaki sıvı seviyesinin yükselip X tarafındaki sıvı seviyesinin düştüğünü gözlemlemiştir. (Benedict çözeltisi glikoz ile kiremit kırmızısı, lügol nişasta ile mavi-mor, Fenol kırmızısı amino asitler ile sarı ve nitrik asit proteinlerle sarı renk verir.)



Şekil 1



Şekil 2

1. Difüzyon ile yer değiştiren ve değiştiremeyen moleküller hangileridir? Açıklayınız.

2. Şekil 2'de X ve Y taraflarından alınan örneklerin hangi ayraçlar ile renk vermesi beklenir? Açıklayınız.



3. Deney sonunda X ve Y taraflarındaki çözelti seviyelerinin farklı olmasının nedeni nedir? Açıklayınız.

4. Şekil 2'de düzeneğin Y tarafına uygun hidroliz enzimleri eklenip yeterli bir süre beklenmiş ve her iki taraftan alınan örneklere ayraçlar eklenmiştir. Hangi ayraçların eklendiği örneklerde renk değişimi olması beklenir? Açıklayınız.

5. Deney düzeneğinde gerçekleşen osmozun yönünün belirlenmesinde etkili olan faktörler nelerdir? Açıklayınız.



2.ÜNİTE > Hücre | *Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.*

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme ve İnovasyon Becerisi, Problem Çözme Becerisi

Alan Becerileri: Gözlem Yapma Becerisi, Değişkenleri Belirleme Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi, Deney Tasarlama Becerisi, Değişkenleri Kontrol Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	**ÖKSÜRÜK ŞURUBU**	40 dk
Amaçları	Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney tasarlayabilme	Bireysel

Yönerge ***Öksürük şurubu yapımı ile ilgili hikâyeyi okuduktan sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Öksürük şurubu yapımı

Bildiğim en etkili öksürük şurubunu annem yapardı. Kış gelip bizde öksürmeler başlayınca annem siyah turp ve bal kullanarak ilaç gibi bir şurup yapardı. Siyah turpun baş kısmını keser, içini biraz oyardı. Dip kısmının çok oyulmamasına dikkat ederdi. Turpun alt kısmındaki kuyruk kısmını da keserdi. Turpun içine iki yemek kaşığı kestane balı koyar ve turpu boş bir bardağın üzerine yerleştirerek bir gece bekletirdi. Sabaha kadar turpun öz suyu bardağın içine damlar, neredeyse bir bardak ballı turp öz suyu birikirdi. Bu sıvıyı içince iki günde bizde öksürük kesilir, soğuk algınlığı belirtisi kalmazdı. Annem bir turpa iki üç kez bu işlemi yapardı. Sonunda turptan ince bir kabuk kalır ve bu kabuğu da annem bize yedirirdi. Siyah turpun bağışıklık sistemimizi güçlendireceğini ballandıra ballandıra anlatırdı. Annemin bu doğal iksirleri sayesinde bugün bile çok az hasta olmaktayım.

1. Turp öz suyunu, balı ve bardakta biriken sıvının yoğunluklarını çoktan aza doğru sıralayınız.

2. İki kaşık bal konularak bir bardağa yakın ballı turp öz suyu elde edilmesini pasif taşıma kurallarına göre açıklayınız.

3. Turpun içine bal yerine içme suyu konulsaydı bardakta biriken sıvıda nasıl bir değişim görülürdü? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

4. Öksürük şurubu yapılırken turp hücrelerinin osmotik basıncında ve turgor basıncında nasıl bir değişim meydana gelmiştir?

5. Bardakta sıvı birikiminin nedenini, turp hücrelerinin aşırı su alıp hemoliz olması ve hücrelerin parçalanarak bardakta sıvı birikimine neden olmasıyla açıklayan bir kişinin görüşüne katılır mısınız? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

6. Hikâyeden yararlanarak ve bilimsel yöntem basamaklarını kullanarak sıcaklığın madde geçişi üzerindeki etkisiyle ilgili bir kontrollü deney tasarlayınız. Bağımlı ve bağımsız değişkenleri gösteriniz.

7. Konsantrasyon farkının madde geçişi üzerindeki etkisiyle ilgili bir kontrollü deney tasarlasaydınız 6. soruda tasarladığınız kontrollü deneyde nasıl bir değişim yapardınız?

8. Yüzey alanının madde geçişi üzerindeki etkisiyle ilgili bir kontrollü deney tasarlasaydınız 6. soruda tasarladığınız kontrollü deneyde nasıl bir değişim yapardınız?

Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama Becerisi, Sonuç Çıkarma Becerisi, Çıkarımda Bulunma Becerisi

Etkinlik İsmi	HER MADDE HÜCRE ZARINDAN GEÇER Mİ?	15 dk
Amaçları	Molekül büyüklüğünün hücre zarından geçişine etkisini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda madde geçişlerinin gözlemlenmesi amacıyla bir deney düzeneği hazırlanmıştır. Deney sonucuna göre soruları cevaplayınız.***

%10'luk nişasta içeriğine sahip özdeş bağırsak parçaları, I. ve II. deney kaplarında bulunan saf suya şekildeki gibi daldırılıyor. Birinci deney kabına %1'lik iyot çözeltisi, ikinci deney kabına ise %1'lik benedikt çözeltisi ve nişastayı glikoza kadar sindiren enzimler damlatılıp bir süre bekleniyor. Kapta ve bağırsak parçasında renk değişimi olup olmadığı gözlemleniyor ve aşağıdaki sonuçlar elde ediliyor.

I. deney düzeneği: Sadece bağırsak parçası içerisinde mavi renk oluşumu gözleniyor.
II. deney düzeneği: Kapta ve bağırsak parçasında herhangi bir renk değişimi gözlenmiyor.
(İyot çözeltisi nişasta ile mavi renk verir. Benedikt çözeltisi glikoz ile kiremit kırmızısı renk verir.)

1. I. deney düzeneğinde bağırsak içerisinde renk değişimi görülürken kap içerisinde görülmemektedir. Bu durumun nedenini açıklayınız.



2. II. deney düzeneğinde herhangi bir renk değişiminin olmamasının nedeni nedir?

3. II. deney düzeneğindeki enzimlerin bağırsak parçası içerisine konulsaydı ne gibi bir değişiklik olması beklenirdi? Açıklayınız.



Hazırlayan: *Mukadder ÜNÜVAR*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi | Alan Becerileri: Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	PASİF TAŞIMA (OSMOZ)	40 dk
Amaçları	Osmozu gözlemleyebilme	Bireysel

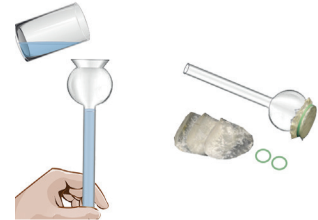
1.Yönerge ***Aşağıda verilen deneyi uygulayınız.***

Deney Malzemeleri

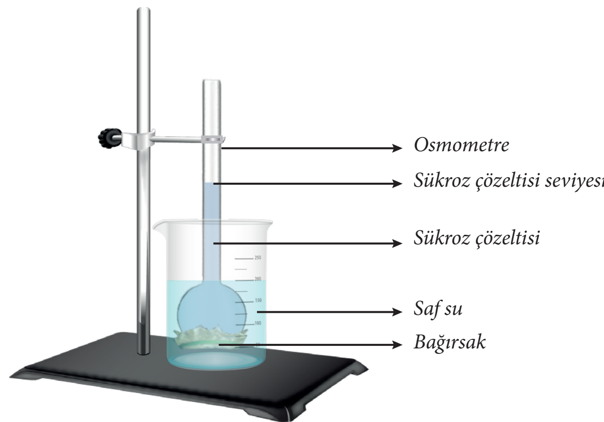
- Sükroz ya da kristal toz şeker
- Dijital hassas terazi
- Osmometre
- Saf su
- Kurutulmuş bağırsak
- 2 adet 500 ml beher
- Bunzen mesnedi
- Bünzen Kıskacı
- Benedict ayıracı
- Kauçuk paket lastigi ya da ip

Deneyin Yapılışı:

1. Bir beher içinde 171,15 g sükrozun üzerini saf suyla 250 ml'ye tamamlayarak 2 M sükroz çözeltisi hazırlayınız. Laboratuvarınızda sükroz yoksa bunun yerine kristal toz şeker kullanabilirsiniz.
2. 10 cm'lik bağırsağı boyuna keserek açıp su dolu bir kapta bir müddet bekletiniz.
3. Osmometreyi ters çevirerek geniş ucundan boşluk kalmayacak şekilde yeteri kadar sükroz çözeltisiyle doldurunuz. Sükrozu doldurmaya başladığınızda osmometrenin alt taraftaki kılcal borunun ucunu parmakla kapatınız. Sükroz dolumu bittiğinde önceden ıslattığınız bağırsağı gergin bir şekilde osmometrenin geniş ucuna paket lastiği ya da iple sabitleyiniz.



4. Diğer beher içine 250 ml saf su doldurunuz. Hazırladığınız osmometreyi geniş ucu beherdeki suyun içinde kalacak şekilde bünzen mesnedi ve kıskaç sayesinde sabitleyiniz.



5. Deneye başlamadan önce bağırsağın delik olmadığından ve bağırsağı sabitlediğiniz yerden beher içine sükroz geçmediğinden emin olunuz. Osmometrenin kılcal ucunda sükroz çözeltisi seviyesini işaretleyerek 15 dk. bekleyiniz.



2.Yönerge ***Deneyle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Osmometreyi ve içinde saf su bulunan beheri madde yoğunlukları bakımından değerlendiriniz.

2. Osmometre kılcal borusundaki sükroz çözeltisi işaretlenen seviyenin hangi yönüne doğru hareket etmiştir? Açıklayınız.

3. Beherden bir deney tüpüne 5 ml aldığımızı düşünelim. Bunu üzerine Benedict ayıracından 10 ml eklenip ısıtılırsa çözeltide nasıl bir renk değişimi beklersiniz? Açıklayınız. (Benedict çözeltisi glikoz varlığında renk değiştirir.)

4. Başlangıçta saf su bulunan beherin yanına bir ısı kaynağı konulmuş olsaydı osmometredeki sükroz çözeltisinin hareketi etkilenir miydi? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.


Hazırlayan: *Uğur Gürel YILMAZ*

2.ÜNİTE > Hücre *Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.*

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Deney Tasarlama Becerisi, Gözlem Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**SUYUN HAREKETİ**	20 dk
Amaçları	Plazmoliz ve deplazmoliz olayları ile yoğunluk farkı arasında ilişki kurabilme	Grup

1.Yönerge ***Aşağıdaki metni okuyunuz.***

Hücreler, kendi yoğunlukları ve bulundukları ortamların yoğunluklarına göre dış ortama su verir ya da dış ortamdan su alır. Eğer bir hücre kendisinden daha yoğun bir ortama konulursa su kaybederek büzülür, hacmi azalır. Buna plazmoliz denir. Plazmoliz olmuş bir hücre, kendisinden daha az yoğun bir ortama konulursa su alarak şişer ve hacmi artar. Buna deplazmoliz denir.

2.Yönerge ***Hücrelerin mikroskop altındaki hacimlerine bakarak plazmoliz ve deplazmoliz olaylarını gözlemleyebilmek için aşağıda verilen malzemeler ile kontrollü bir deney düzeneği tasarlayınız ve yapınız. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Malzemeler:
Soğan, ışık mikroskobu, damlalık, 0.005 gr/ml'lik tuz çözeltisi, 0.025 gr/ml'lik tuz çözeltisi, 2 adet lam, 2 adet lamel.

1. Deneyin kontrol grubu için hangi malzemeleri kullanmanız gerekir? Kontrol grubu oluşturmanızın amacını açıklayınız.

2. Plazmoliz olayını gözlemlemek için hangi malzemeleri kullanmalıyız? Tasarladığınız deneyi, deneyin sonuçlarını ve sonucun nedenini sınıf arkadaşlarınız ile tartışınız.



3. Deplazmoliz olayını gözlemleyebilmek için hangi malzemeleri kullanmanız gerekir? Tasarladığınız deneyi, deneyin sonuçlarını ve nedenlerini sınıf ortamında tartışınız.

4. Yaptığınız deneyin sonuçlarına göre plazmoliz ve deplazmoliz olaylarına günlük hayattan örnekler veriniz.



Hazırlayan: *Aykut PEKİNCE*

2.ÜNİTE > Hücre | Kazanım 9.2.1.3. Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi

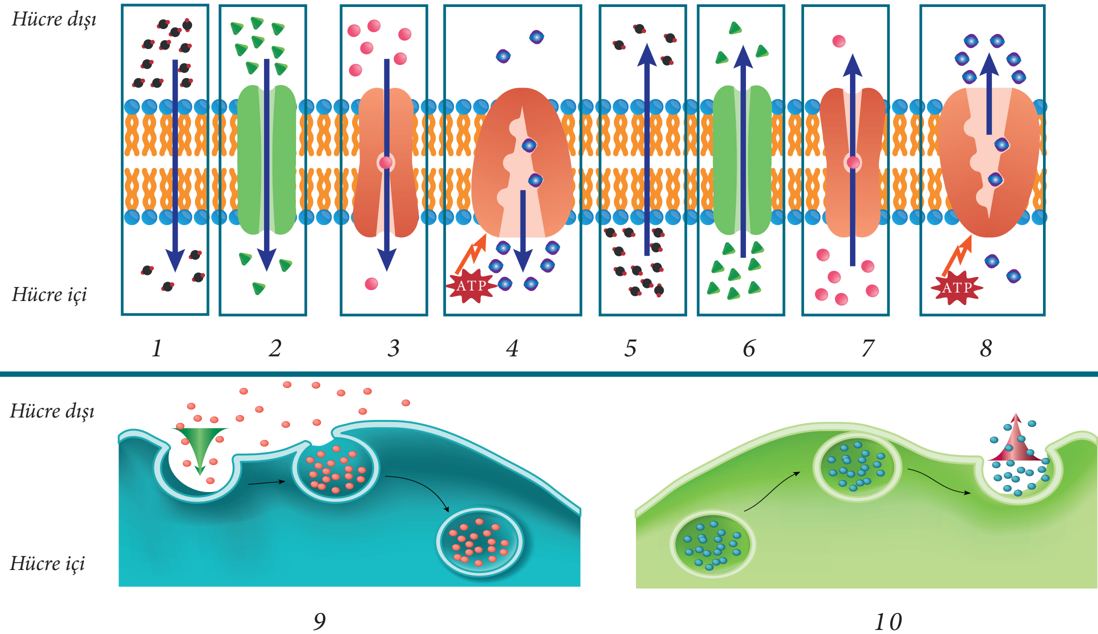
Etkinlik İsmi	GÜMRÜK KAPISI	40 dk
Amaçları	Hücre zarındaki madde geçiş yöntemlerini ayırt edebilmek.	Bireysel

1. Yönerge ***Karaciğerin görevleri ve çevresiyle yaptığı madde alışverişi ile ilgili aşağıdaki metni okuyunuz.***

GÜMRÜK KAPISI

Karaciğer vücudumuzun en önemli organlarından biridir. Tespit edilebilmiş beş yüzü aşkın görevi vardır. Yemek yedikten kısa bir süre sonra kandan glikozu alıp hücrelerinde glikojene çevirir. Açlık durumunda önceden depolamış olduğu glikojeni hidroliz edip kana glikoz gönderir. Böylece kan glikoz seviyesinin dengelenmesini sağlar. Yağda çözünen A, D, E ve K vitaminlerini depo edebilir. Vitamin eksikliği durumunda bu vitaminleri kana verebilir. Dış ortamdan su alabildiği gibi hücre dışına su verebilir. Demir, bakır gibi iyonlarla amino asit gibi besinleri depo eder. Kandan aldığı amonyağı üreye çevirip kana iletir. Yağ asitlerini ve gliserolü yağa çevirip depolayabildiği gibi yağı hücre dışına da aktarabilir. Karaciğer Kupfer hücreleri sayesinde yaşlı alyuvarları yutup sindirir. Pıhtılaşmada görevli fibrinojen proteinini üretip hücre dışına verir. Kansızlık durumunda alyuvar üreterek bu alyuvarları kana gönderir. Mitokondrilerinde oksijen kullanıp karbondioksit oluşturabilirler. Kısacası karaciğer hücrelerinin hücre zarı yoğun bir gümrük kapısı gibi çalışır.

2. Yönerge ***Aşağıdaki görsellerde hücre zarındaki madde alışverişleri şematize edilmiştir. "GÜMRÜK KAPISI" metninden yararlanarak ve inceleyeceğiniz görsellerdeki maddelerin yoğunlukları ile geçiş yönlerini dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



1. Yemek yedikten sonra karaciğerin kan şekerini düzenleyebilmesi için glikoz kaç numaralı yöntem ya da yöntemlerle hücre zarından geçmelidir? Cevabınızı gerekçeleriyle birlikte açıklayınız. Yöntemlerin isimlerini de belirtiniz.



2. Yağda çözünen vitaminler ATP kullanmadan karaciğer hücrelerinin hücre zarından geçerken kaç numaralı yöntem ya da yöntemler kullanılır? Cevabınızı gerekçeleriyle birlikte açıklayınız. Yöntemlerin isimlerini de belirtiniz.

3. Karaciğer hücreleri sitoplazmalarına göre hipotonik bir dış ortamla karşılaşırsa su molekülleri kaç numaralı yöntemi kullanarak hücre zarından geçer? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız. Yöntemin adını belirtiniz.

4. Demir, bakır gibi iyonlar ve aminoasit gibi besinler karaciğer hücrelerine kaç numaralı yöntem ya da yöntemlerle geçebilir? Cevabınızı gerekçeleriyle birlikte açıklayınız. Yöntemlerin adını belirtiniz.

5. Karaciğer hücrelerine 9 numaralı yöntemle geçebilen bir madde örneği veriniz. Bu madde aynı zamanda aktif taşımayla da geçebilir mi? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte yazınız.

6. Fibrinojen proteini kaç numaralı yöntemle hücre zarından geçebilir? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız. Yöntemin adını ve bu yöntemle soru metninde geçen başka hangi moleküllerin taşınabileceğini belirtiniz.

7. 4 ve 8 numaralı yöntemler aktif taşımadır. Bu yöntemlerin neden aktif taşıma olduğunu ispatlayan üç tane cümle belirtiniz.

8. Bu yöntemlerden hücre zarının küçülmesine veya büyümesine neden olanlar hangileridir? Cevabınızı gerekçeleriyle birlikte açıklayınız.



Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.1.1. Canlıların çeşitliliğinin anlaşılmasında sınıflandırmanın önemini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi

Etkinlik İsmi	KARGAŞADAN KURTULMAK	30 dk
Amaçları	Canlı çeşitliliğinin anlaşılmasında sınıflandırma çalışmalarının kolaylaştırıcı etkisini açıklayabilme	Bireysel

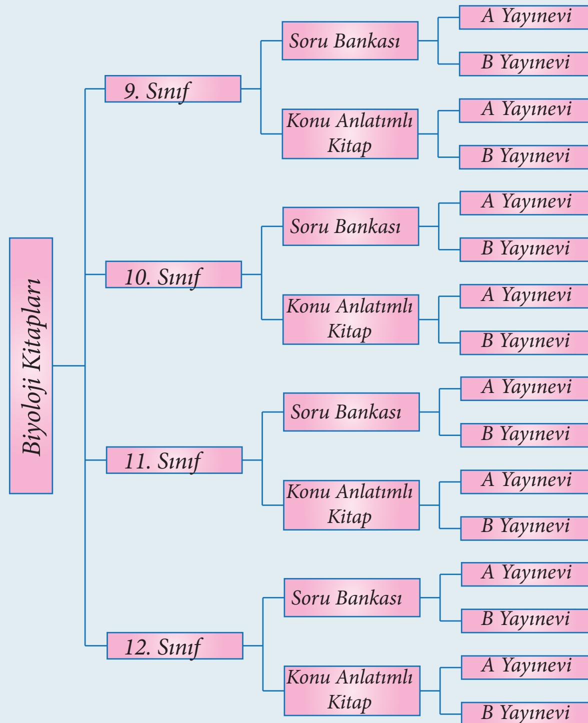
1. Yönerge ***Aşağıda canlıların sınıflandırılması ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Çocukken yaz tatillerinde amcamın kitabevinde çalışırdım. Bu kitabevinde daha çok üniversite sınavlarına hazırlık kitapları satılırdı. Kitabevindeki ilk yılımı hiç unutamıyorum. Bir hafta sonuydu. İşler de çok yoğun olmadığı için amcam birkaç saatliğine kitabevini bana bırakmıştı. Ben de raflardan kitapları indirdim ve güzel bir temizlik yapayım da amcamın gözüne gireyim diye düşündüm. Kitapları dükkânın orta yerine yığdım. Rafları güzelce temizledim. Kitapları tekrar raflara yerleştirmeye başlayınca hangi kitabı hangi raftan aldığımı karıştırdım. Amcam gelmeden kitapları yerden toplayarak raflara rastgele aceleyle dizdim.

Amcam gittikten birkaç saat sonra geldi. Hemen arkasından da bir müşteri geldi. Müşterinin istediği kitap bir yayınevinin 9. sınıf biyoloji dersinin soru bankası kitabıydı. Amcam raflara yöneldi, ama bir türlü aradığı kitabı bulamadı. “Yeğenim sen ne yaptın? Kitapları karıştırmışsın.” dedi. Amcama temizlik yaptığımı fakat kitapları raflara dizerken yerlerini karıştırdığımı söyledim. Tabii bu arada müşteri de istediği kitabı alamadan gitti.

Amcam “Bak yeğenim kitapları daha kolay bulabilmek için ya da müşterilerin kitapları daha iyi inceleyebilmesi için kitapları gruplandırıyoruz. Önce kitapları sınıflara göre 9. sınıf, 10. sınıf, 11. sınıf ve 12. sınıf kitapları şeklinde gruplandırıyoruz. Sadece bununla yetinmeyip sonrasında kitapları konu anlatımlı kitap ya da soru bankası diye ayırıyoruz. Hatta bununla da kalmayıp kitapları yayınevine göre de sınıflandırıyoruz. Böylece müşterilerimiz istediği kitabı kolaylıkla bulabiliyor, o kitabın benzerlerini de rahatlıkla inceleyebiliyor.” dedi.

Amcamla kitapları güzelce raflara yerleştirdik. O günkü kargaşadan sonra sınıflandırma yapmanın işleri ne kadar kolaylaştırdığını anladım. Akşam eve gittiğimde yaptığımız sınıflandırmayı bir diyagram olarak aşağıdaki gibi kâğıda döktüm.



1. Kitabevinde biyoloji kitapları için yapılan sınıflandırma; önce kitap türü, sonra sınıf, sonra iki farklı yayınevine göre yapılsaydı nasıl bir diyagram çizilirdi?

2. İlk sınıflandırma çalışmalarını Aristo (MÖ 384-MÖ 322) yapmıştır. Aristo bitkileri otlar, çalılar, ağaçlar olarak gruplandırırken hayvanları suda yaşayanlar, karada yaşayanlar ve havada uçabilenler şeklinde gruplandırmıştır. Sınıflandırma yaparken canlıların dış görünüşlerini ve yaşadığı yeri dikkate almıştır. Aristo'dan farklı olarak bugün kullanılan doğal sınıflandırmada ise birçok bilimsel kritere dikkat edilmektedir.

Bu kitapevindeki kitaplar Aristo mantığıyla sınıflandırılsaydı nasıl bir gruplandırma yapılırdı?

2. Yönerge ***Canlıların sınıflandırılması ile ilgili bir diyagramı, kitabevi için çizilen diyagrama benzer bir şekilde aşağıdaki sorularda verilen talimatlar doğrultusunda çiziniz.***

3. Bakteri, çam ağacı, şapkalı mantar, hamsi, bıldırcın ve koyunu tek hücreli ve çok hücreli şeklinde gruplandırınız. Çok hücrelileri fotosentez yapıp yapamadıklarına göre ayırınız. Fotosentez yapmayan canlıları yer değiştirerek hareket edenler ve yer değiştirmeden hareket edenler şeklinde gruplandırınız. Yer değiştirebilenleri de yavrusunu sütle besleyip besleyemediklerine göre sınıflandırınız.

4. Bakteri, çam ağacı, şapkalı mantar, hamsi, bıldırcın ve koyunu gözle görülebilen ve görülemeyen şeklinde gruplandırınız. Gözle görülebilenleri, yer değiştirebilen ve yer değiştiremeyen olarak ayırınız. Yer değiştiremeyenleri, fotosentez yapıp yapamadıklarına göre sınıflandırınız. Yer değiştirebilenleri de yavrusunu sütle besleyip besleyemediklerine göre sınıflandırınız.



Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası

Kazanım 9.3.1.2. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorileri ve bu kategoriler arasındaki hiyerarşiyi örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Verileri Yorumlama, Sonuç Çıkarma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi

Etkinlik İsmi	TÜRÜN ADLANDIRILMASI	15 dk
Amaçları	Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategoriler arasındaki ilişkiyi açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda bazı canlıların tür adı, yer aldığı aile ve kromozom sayılarının belirtildiği bir tablo verilmiştir. Tabloya göre soruları cevaplayınız.***

Tür, ortak bir atadan gelen ve çiftleştiğinde verimli döller verebilen canlılardır. Tür isimleri bilimsel olarak Latincedir ve iki kelimeden oluşur. Bir türün bilimsel adı tüm dünyada aynıdır. Adlandırmada kullanılan ilk kelime, türün hangi cinse ait olduğunu gösterirken; ikinci kelime, türün tanımlayıcısıdır.

Tür adı	Aile	Kromozom sayısı
Vulpes vulpes	Canidae	38
Gallus gallus	Phasianidae	78
Canis familaris	Canidae	78
Vulpes zerda	Canidae	64
Allium cepa	Amaryllidaceae	16
Felis familaris	Felidae	38

1. Türleri tanımada ikili adlandırma nasıl bir fayda sağlamıştır?

2. Tablodaki bilgilerden yararlanarak hangi canlıların aynı sınıfta oldukları söylenebilir? Açıklayınız.

3. Tabloda verilen türler içinde hangi iki türün protein benzerliği en fazladır? Nedenleri ile açıklayınız.

4. Filogenetik sınıflandırmaya göre tabloda verilen canlılar kaç farklı tür, cins ve aileye sahiptir? Açıklayınız.

5. *Vulpes vulpes* ve *Vulpes zerda*'nın çiftleşmesi sonucunda yavru döller oluşabilir mi? Açıklayınız.


Hazırlayan: *Mukadder ÜNÜVAR*

3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası

Kazanım 9.3.1.2. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorileri ve bu kategoriler arasındaki hiyerarşiyi örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma BecerisiTahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	SINIFLANDIRMA BİRİMLERİ	30 dk
Amaçları	Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorileri açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda sınıflandırma kategorileri ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Sınıflandırma birimleri küçükten büyüğe doğru; tür, cins, familya, takım, sınıf, şube ve âlem şeklindedir. Türden âleme doğru gidildikçe ortak özellikler, gen ve protein benzerliği azalırken canlı sayısı ve çeşitliliği artar. Aslan ve leoparın aynı cinste (*Panthera* cinsi), ev kedisi ve aslanın aynı familyada (Felidae familyası), boz ayı ve ev kedisinin aynı takımda (etçiller takımı), kızıl geyik ve aslanın ise aynı sınıfta (memeliler sınıfı) olduğu bilinmektedir.

1. Aynı sınıf, şube ve âlemde bulunan canlılar hangileridir? Açıklayınız.

2. Aşağıdaki cümleleri nedenleriyle birlikte doğru/yanlış şeklinde değerlendiriniz. Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

a) Boz ayı, ev kedisi ve aslan aynı cinste bulunur.

b) Ev kedisi ve aslan arasındaki protein benzerliği, boz ayı ve ev kedisi arasındaki protein benzerliğinden fazladır.

c) Boz ayı, ev kedisi, kızıl geyik ve aslanın birlikte bulunduğu en küçük sınıflandırma birimi sınıftır.



ç) Kızıl geyikte bulunan şube özellikleri boz ayıda bulunmaz.

d) Aslan ve leopar arasında bulunan DNA benzerliği, aslan ve kızıl geyik arasında bulunan DNA benzerliğinden fazladır.

e) Aslan, leopar ve boz ayı ile aynı takımda bulunur.

3. Aslanın ev kedisi ile birlikte bulunduğu en küçük sınıflandırma biriminin birey sayısı, canlı çeşitliliği ve gen çeşitliliği özellikleri, aslanın kızıl geyik ile birlikte bulunduğu en küçük sınıflandırma birimleri ile karşılaştırınız.


Hazırlayan: *Sibel ÇETİN*

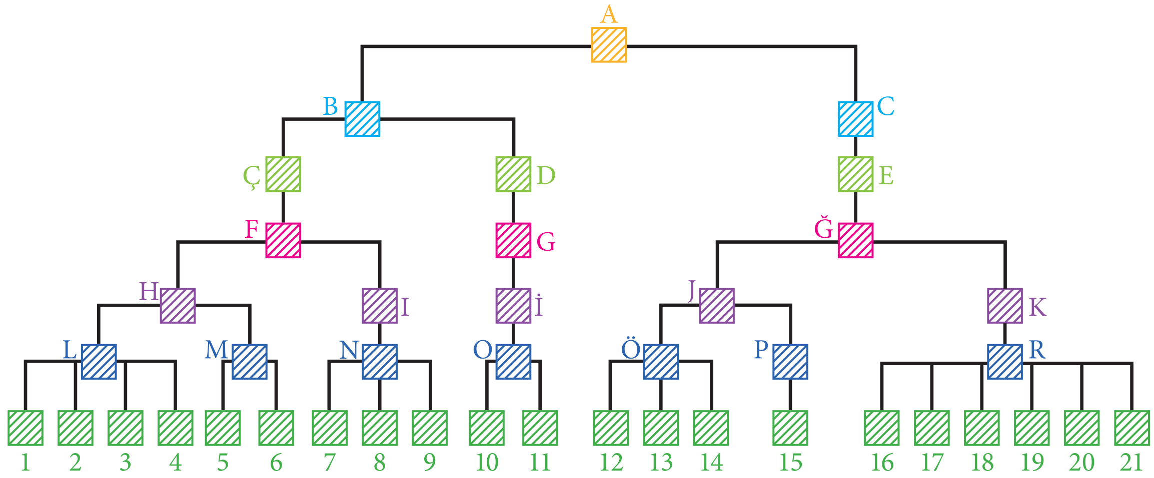
3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası

Kazanım 9.3.1.2. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorileri ve bu kategoriler arasındaki hiyerarşiyi örneklerle açıklar.

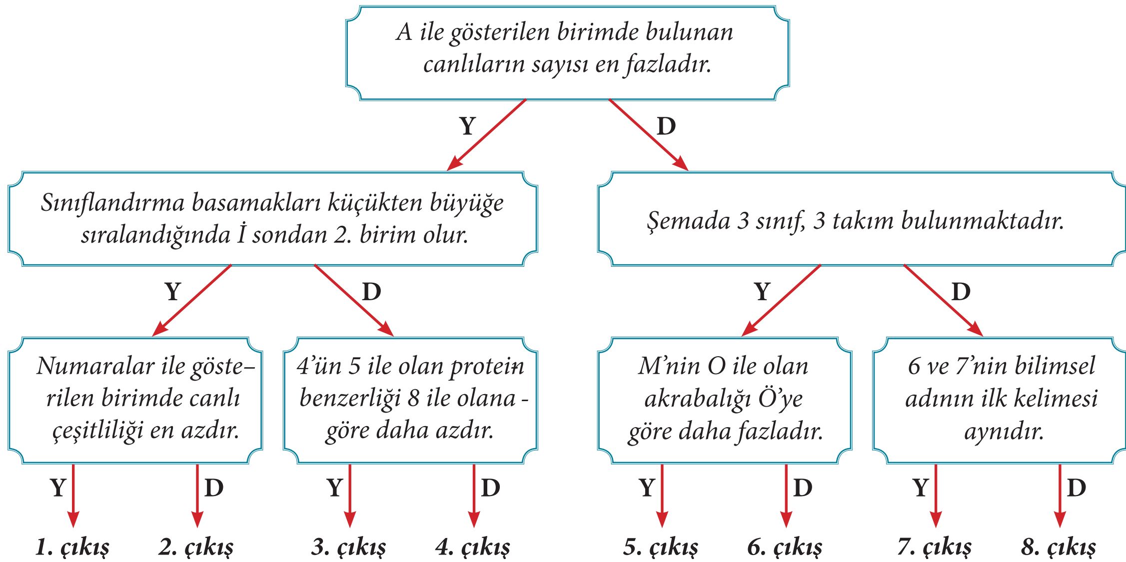
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Sınıflandırma Yapma Becerisi, Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	SINIFLANDIRMA ŞEMASI	30 dk
Amaçları	Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorileri ve ikili adlandırmayı açıklayabilme	Bireysel

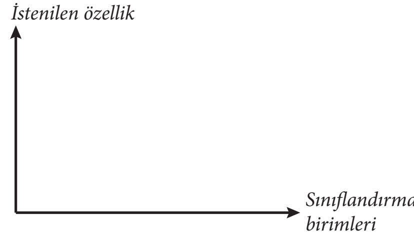
Yönerge ***Aşağıda bir canlı grubuna ait olan sınıflandırma şeması yer almaktadır. Bu şemada hiyerarşik kategoriler farklı renk karelerle, aynı kategoriler ise aynı renk karelerle gösterilmiştir. Şemaya göre soruları cevaplayınız.***



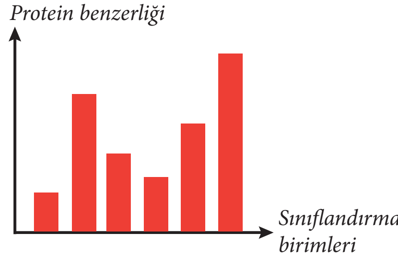
1. Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaç üzerinde şema ile ilgili ifadeler yer almaktadır. İfadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek doğru çıkışı bulunuz.



2. Şemada A ile gösterilen birimden numaralandırılmış birimlere doğru gidildiğinde gen çeşitliliğinde meydana gelecek değişimler ile ortak gen sayısında meydana gelecek değişimleri aşağıdaki grafikte çizerek açıklayınız.



3. Aşağıdaki grafikte 5 ve 6 numaralı bireylerin içinde bulunduğu sınıflandırma basamakları, protein benzerliklerine göre karışık olarak verilmiştir. Sınıflandırma birimlerini gösteren harfleri grafik üzerine yazınız.



4. 13 numaralı bireyin 11, 15 ve 16 numaralı bireylerle olan akrabalık derecelerini karşılaştırınız.

5. Şemada numaralandırılmış olarak verilen bazı canlıların bilimsel isimlendirmesi aşağıda verildiği gibidir.

I. *Cucumis sativus*
II. *Allium sativum*
III. *Cucurbita pepo*
IV. *Beta vulgaris*
V. *Allium cepa*
VI. *Pisum sativum*

Hangileri en yakın akrabadır? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.



3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası

Kazanım 9.3.1.2. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorileri ve bu kategoriler arasındaki hiyerarşiyi örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	TAKSONOMIK BASAMAKLAR	30 dk
Amaçları	Tür isimleri verilen canlıların yer aldıkları sınıflandırma basamaklarını belirleyebilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki tabloda bazı türler ve türlerin ait olduğu sınıflandırma basamakları karışık olarak verilmiştir.***

Canis lupus (Kurt) 1	*Ovis* 2	Ötücü kuşlar 3	*Vulpes* 4	Timsahlar 5
Curvus 6	Sazanlar 7	*Crocodylus acutus* (Amerikan Timsahı) 8	*Canis* 9	Balıklar 10
Omurgalılar 11	Kargagiller 12	*Crocodylus* 13	Memeliler 14	*Ctenopharyngodon idella* (Ot Sazanı) 15
Sürüngenler 16	*Ovis aries* (Koyun) 17	*Ctenopharyngodon* 18	Köpekgiller 19	Timsahgiller 20
Hayvanlar 21	Sazangiller 22	Boynuzlugiller 23	*Curvus corax* (Kuzgun) 24	Çift toynaklılar 25
Etçiller 26	*Vulpes vulpes* (Kızıl tilki) 27	Kuşlar 28	İki yaşamlılar 29	Omurgasızlar 30

Buna göre tablodaki türleri bulup türlerin ait olduğu sınıflandırma basamaklarını hiyerarşik sıraya göre yazınız.

TÜR	CİNS	FAMİLYA	TAKIM	SINIF	ŞUBE	ALEM



1. Tabloda verilen türlerden hangilerinin ortak gen sayısı en fazladır?

2. Tabloda verilen türlerin ortak olarak yer aldıkları en küçük sınıflandırma basamağı hangisidir?

3. Sınıflandırmanın herhangi bir basamağında birlikte bulunan canlılar için daha büyük basamaklarda birlikte yer alırlar." diyen bir öğrenci bunu kanıtlamak için tablodaki hangi türleri örnek verebilir?



Hazırlayan: *Aykut PEKİNCE*

3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası

Kazanım 9.3.1.2. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorileri ve bu kategoriler arasındaki hiyerarşiyi örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Sınıflandırma Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SOYADI VE ADI	30 dk
Amaçları	Canlı türlerinin adlandırılmasında kullanılan hiyerarşiyi analiz edebilmek.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorilerle ilgili bilgi verilmiştir. Bu bilgiye göre soruları cevaplayınız.***

Türler isimlendirilirken ikili adlandırma yöntemi kullanılır. İlk isim canlının hangi cinsten geldiğini gösteren bir kelimedir. Bu kelime tıpkı bizim soyadımız gibi hangi sülaleye mensup olduğumuzu gösterir. İkinci isim olan tanımlayıcı ad ise adımız gibidir. Sülalemizdeki diğer bireylerden bizi ayırır. Kaplan büyük kedigiller sülalesinden (cinsinden) olan bir türdür. Kaplanın tür adı *"Panthera tigris"* dir.

Aşağıdaki görselde kaplanın, aslan, kedi, kurt, ayı, kanguru, timsah ve uğur böceği ile olan benzerlik derecesi kategorilere ayrılarak gösterilmiştir.

Âlem: Hayvanlar



Şube: Omurgalılar



Sınıf: Memeliler



Takım: Carnivora (Etçiller)



Aile: Felidea (Kedigiller)



Cins: *Panthera* (Büyük Kediler)



Tür: *Panthera tigris* (Kaplan)



1. "Kaplanın tür adı *Panthera tigris* olduğuna göre aslanın ve kedinin tür adlarının ilk kelimesi de *Panthera* olmalıdır." görüşüne katılır mısınız? Cevabınızı gerekçesiyle belirtiniz.



2. Kaplanın bulunduğu sınıf birden fazla takım içerebilir mi? Görseldeki hayvanları dikkate alarak cevabınızı veriniz.

3. Aynı takımda bulunan canlılar aynı ailede bulunabilir mi? Görseldeki hayvanları dikkate alarak cevabınızı veriniz.

4. Aynı takımda bulunan canlılar farklı ailelerde bulunabilir mi? Cevabınızı görseldeki hayvanlar üzerinden veriniz.

5. Görseldeki hayvanlardan kaplana en fazla benzerlik ve en az benzerlik gösteren hayvanlar hangileridir? Cevabınızı gerekçesiyle belirtiniz.

6. Bir bilim insanı yukarıdaki görseli inceledikten sonra buradaki hayvanlardan birinin tür adının *Felis catus* olduğunu söyler. Bu hayvan hangisidir? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

7. Omurgalı olup yavrusunu sütle beslemeyen hayvan görseldekilerden hangisidir? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

8. "Kurdun kaplana olan benzerliğinin, kurdun aslana olan benzerliğinden fazla ya da az olduğuna görsele bakılarak karar verilebilir mi? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.



Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası

Kazanım 9.3.1.2. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorileri ve bu kategoriler arasındaki hiyerarşiyi örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Sınıflandırma Becerisi, Gözlem Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI	30 dk
Amaçları	Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategoriler arasındaki ilişkiyi açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kategorilerle ilgili bir tablo verilmiştir. Tabloya göre soruları cevaplayınız.***

Çevremizde sıkça gördüğümüz canlılardan birkaçının sınıflandırması ve ikili adlandırma yöntemiyle bilimsel adları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Âlem:	Animalia (Hayvanlar)	Animalia (Hayvanlar)	Animalia (Hayvanlar)	Animalia (Hayvanlar)	Animalia (Hayvanlar)	Animalia (Hayvanlar)
Şube:	Chordata (Kordalılar)	Chordata (Kordalılar)	Chordata (Kordalılar)	Chordata (Kordalılar)	Chordata (Kordalılar)	Cnidaria (Knidliler)
Sınıf:	Mammalia (Memeliler)	Mammalia (Memeliler)	Aves (Kuşlar)	Aves (Kuşlar)	Reptilia (Sürüngenler)	Scyphozoa (Gerçek Medüzler)
Takım:	Carnivora (Etçiller)	Carnivora (Etçiller)	Passeriformes (Ötücü kuşlar)	Columbiformes (Güvercinler)	Testudines	Rhizostomeae
Aile:	Felidae (Kedigiller)	Canidae (Köpekgiller)	Hirundinidae (Kırlangıçgiller)	Columbidae (Güvercingiller)	Testudinidae (Karakaplumbağa-sigiller)	Rhizostomatidae
Cins:	*Felis*	*Canis*	*Hirundo*	*Columba*	*Testudo*	*Rhopilema*
Tür:	*Felis catus* (Kedi)	*Canis lupus familiaris* (Köpek)	*Hirundo leucosoma* (Kırlangıç)	*Columba livia* (Kaya güvecini)	*Testudo graeca* (Kaplumbağa)	*Rhopilema nomadica* (Deniz anası)

1. Kedi, köpek, kırlangıç ve güvercinin bilimsel adlandırılmasını tablodan bulup inceleyiniz. Köpek ve kedi arasındaki akrabalıkla kırlangıç ve güvercin arasındaki akrabalık hakkında neler söylenebilir? Bu hayvanların akrabalıkları arasındaki ilişkiyi açıklayınız.



2. Köpek ile kırlangıç arasındaki akrabalığa benzer bir durum, tablodaki başka hangi iki canlı arasında vardır?

3. Tabloda verilen canlılardan hangi ikisinde diğerlerine göre daha yüksek protein benzerliği görülür?

4. Canlıların bilimsel adlandırmasında ikili adlandırma kuralları uygulanmıştır. Adı oluşturan iki kelime birarada olmadıkça canlının adı tam değildir. Bilimsel adlandırmadaki kelimeler ne ifade eder?

5. Canlıların bilimsel adlandırmasında neden Latince kullanılmıştır?



3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.2.1 Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan âlemleri ve bu âlemlerin genel özelliklerini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi

Etkinlik İsmi	NEYİ, NEREYE YERLEŞTİRSEM?	30 dk
Amaçları	Canlıların genel özelliklerini ayırt edebilme	Bireysel

Yönerge *Aşağıda sınıflandırma ile ilgili bir metin ve tablo verilmiştir. Metin ve tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Canlıların ortak özelliklerinden bahsedebiliriz ancak onları kategorize etmeye ve onları sınıflandırmaya çalıştığımızda pek çok farklı özelliğin olduğunu görüp ilişkilendirmek için bağlantılı bütünsellik kurgularız. Bunu ilk gerçekleştiren Linnaeus'dir. Genera Plantarum (Bitki Cinsleri) adlı eserinde bitkileri çiçek yapılarına göre cins düzeyinde tasnif etti. Ardından Species Plantarum (Bitki Türleri) kitabında altı bin kadar bitki türüne ikili adlandırma sistemini uyguladı. Kullandığı sistem, bugünkü botanik ve zoolojinin taksonomik temelini oluşturmuştur.

Canlıların Ortak Özellikleri					
A. Organizasyon	B. Hücre Yapısı	C.Beslenme	D. Hücresel Solunum	E. Üreme	F. Hareket Etme
1. Hücre	1. Prokaryot	1. Ototrof	1. Oksijensiz	1. Eşeysiz	1. Pasif Hareket
2. Doku	2. Ökaryot	2. Heterotrof	2. Oksijenli	2. Eşeyli	2. Aktif Hareket

Canlı Âlemleri
I. Bakteriler
II. Arkeler
III. Protistler
IV. Bitkiler
V. Mantarlar
VI. Hayvanlar

1. Hangi âlemler A1.B1.C.D.E1.F. düzeyinde canlı türleri içerir?

2. Canlı A2. düzeyinde ise hangi düzey/düzeyler geçersiz kalır? Hangi canlılar bu kapsamda değerlendirilmez?

3. Canlının E2. düzeyinde olması durumunda sistematik kategorilerin hangi düzeyinde olması gerekir? Cevabınızı açıklayınız.



4. A1.B1.C2.D1.E1.F2. koduna sahip canlı, hangi âlem içerisinde yer alır?

5. A1.B2.C1.D2.E1.F2. koduna sahip canlı alemlerden hangisine sahip olabilir?

6. A.B2.C2.D.E.F1 koduna sahip canlılar, hangi âlemlerde yer alabilir?

7. Açık tohumlular için hangi kod yazılabilir?

8. Memeliler için hangi kod yazılabilir? Bu soruyu cevaplarken en çok nerede takıldınız? Sınıfınızda tartışınız.



3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.2.1. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan âlemleri ve bu âlemlerin genel özelliklerini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi

Etkinlik İsmi	CANLILAR ALEMİ	40 dk
Amaçları	Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan alemlerin genel özelliklerinin açıklayabilme	Bireysel

1.Yönerge ***Canlılar sınıflandırılırken 6 âleme ayrılır. Her alemde yer alan canlıların sahip olduğu özelliklerin bazıları sadece o aleme ait olup bazıları ise birden fazla alemde görülebilir. Aşağıda sınıflandırmada kullanılan alemler verilmiştir.***

Bakteriler Âlemi | Arkeler Âlemi | Protista Âlemi | Bitkiler Âlemi | Fungi (Mantarlar) Âlemi | Hayvanlar Âlemi

Aşağıdaki tablolarda boş bırakılan yerlere uygun alemleri yazınız.

1.

Bütün bireyleri prokaryot olan âlemler	Bütün bireyleri ökaryot olan âlemler
a)	a) ....
b)	b) ....
	c) ....
	ç) ....

2.

Sadece tek hücreli canlılardan oluşan âlemler	Sadece çok hücreli canlılardan oluşan âlemler	Hem tek hücreli hem çok hücreli canlılardan oluşan âlemler
a)	a)	a) ....
b)	b)	b) ....

3.

Ototrof türler içeren âlemler	Bütün bireyleri heterotrof olan âlemler	Ototrof ve heterotrof bireyler bulunduran âlemler
a)	a)	a) ....
b)	b)	b) ....
c)		c) ....
ç)		

4.

Bütün bireyleri pasif hareket eden âlemler	Bütün bireyleri aktif hareket eden âlemler	Hem aktif hem pasif hareket eden bireyler bulunan âlemler
a)	a)	a) ....
b)		b) ....
		c) ....



2.Yönerge ***Aşağıdaki metni okuyunuz. Metindeki bilgilerden yararlanarak bir bakteri şekli çiziniz. Şekli bir çizgiyle ortadan ikiye bölünüz. Çizginin bir tarafına istisnasız tüm bakterilerde bulunan ortak özellikleri, diğer tarafına ise sadece bazı bakterilerde bulunan özellikleri gösteriniz.***

Bakteriler sahip olduğu özellikler sayesinde dünyanın birçok yerinde yaşayabilen prokaryot hücre yapısındaki canlılardır. Halkasal yapıda bir DNA' ya sahiptirler. Prokaryot oldukları için ribozom dışında organelleri yoktur. Depo şekerleri glikojendir. Peptidoglikan yapılı hücre duvarına sahiptirler. Bazılarında polisakkarit yapıda kapsül bulunur. Kapsül bakteriyi konakçının savunma hücrelerine karşı korur. Bazı bakteriler kamçı yardımıyla aktif olarak yer değiştirebilir. Bazılarında ise yüzeylere ve birbirine tutunmak için pilus denilen uzantılar bulunur. Bazı bakterilerde plazmit denilen halkasal yapılı DNA parçaları bulunur. Plazmit üzerindeki genler bakteriyi bazı kimyasallara ve antibiyotiklere karşı dirençli hâle getirir. Işık enerjisi yardımıyla besin üretebilen bakterilerde klorofil pigmenti bulunur. Oksijenli ortamlarda yaşayabilen bakterilerde, hücre zarının kıvrımları mezozom adını alır ve üzerinde ETS enzimleri bulunur.



Hazırlayan: *Aykut PEKİNCE*

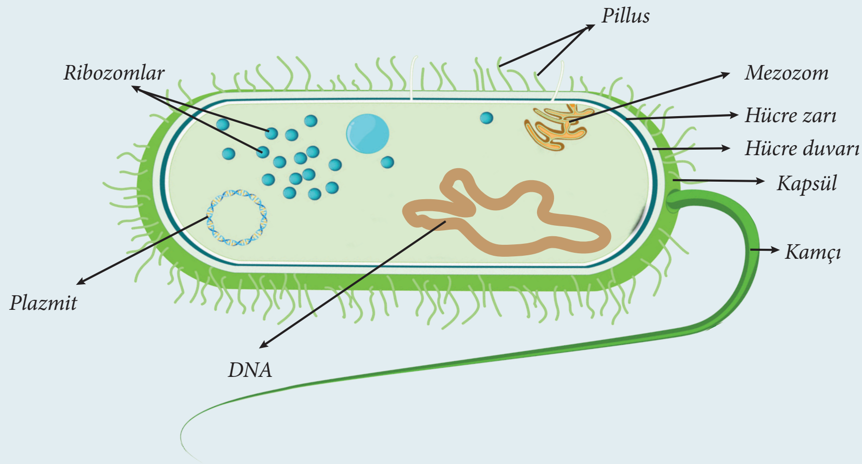
3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası *Kazanım 9.3.2.1. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan âlemleri ve bu âlemlerin genel özelliklerini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	BAKTERİLERLE İLGİLİ NELER BİLİYORUZ?	20 dk
Amaçları	Bakterilerin genel özelliklerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda bir bakteri şekli ve bakterinin kısımları ile ilgili bilgiler verilmiştir. Şekil ve bilgileri göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Öğretmen, bakteri hücresinin genel yapısını gösteren şekli tahtaya yansıtmış ve öğrencilerden bakterilerin genel özellikleriyle ve şekilde gösterilen bölümleriyle ilgili bilgi vermelerini istemiştir.



Ayşe: Kapsül, tüm bakterilerde hücre zarının dışında bulunan ve protein yapılı olan kısımdır.
Zeynep: Pilus, bakterilerin sıvı ortamda hareket etmelerini sağlayan kısımdır.
Ali: Kapsül, hastalık yapıcı bakterilerde hücre duvarının dışında bulunan polisakkarit yapılı kısımdır.
Cenk: Mezozom, oksijenli solunumun gerçekleştiği organeldir.
Nevin: Ribozomlar, bakteri için gerekli olan proteinlerin sentezlendiği organellerdir.
Melek: Bakterinin DNA ve ribozomlara sahip olması, ökaryot hücre yapısında olduğunu gösterir.
Sinan: Hücre zarı ve hücre duvarı tüm bakterilerde bulunur. Hücre duvarı selüloz yapılıdır.

1. Ayşe ve Ali'nin verdiği bilgileri doğru / yanlış şeklinde gerekçesiyle açıklayınız.



2. Zeynep ve Nevin'in verdiği bilgileri doğru/yanlış şeklinde nedenleriyle birlikte açıklayınız.

3. Cenk'in verdiği bilgi doğru mudur? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

4. Sinan'ın verdiği bilgilerin bir kısmının yanlış olduğunu söyleyen Nevin, nasıl bir düzeltme yazmıştır? Açıklayınız.

5. Melek'in verdiği bilgiyi doğru/yanlış şeklinde nedenleriyle birlikte açıklayınız.



3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.2.1. Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan âlemleri ve bu âlemlerin genel özelliklerini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Sınıflandırma Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi

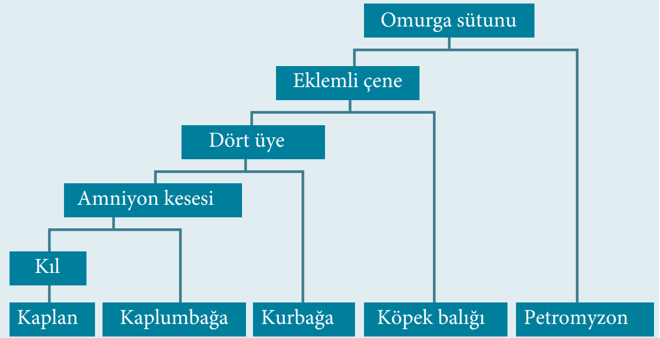
Etkinlik İsmi	CANLILARIN SINIF ÖZELLİKLERİ	20 dk
Amaçları	Omurgalı hayvanların sınıf özelliklerini açıklayabilme	Bireysel

1.Yönerge ***Aşağıdaki bilgileri okuyup tabloyu inceleyiniz.***

Yanda verilen tabloda petromyzon (taşemen), köpek balığı, kurbağa, kaplumbağa ve kaplanın sahip oldukları bazı sınıf özellikleri işaretlenmiştir. Bu canlılar, sınıf özellikleri dikkate alınarak hiyerarşik bir biçimde gruplandırılabilir.

		HAYVANLAR				
		Petromyzon	Köpek balığı	Kurbağa	Kaplumbağa	Kaplan
KARAKTERLER	Omurga sütunu	x	x	x	x	x
	Eklemli çene	-	x	x	x	x
	Dört üye	-	-	x	x	x
	Amniyon kesesi	-	-	-	x	x
	Kıl	-	-	-	-	x

Canlıların hepsi omurga sütununa sahip olduğundan omurga sütunu ilk sırada ele alınmıştır. Petromyzon hariç diğerleri eklemli çeneye sahiptir ve bu, onların ortak özelliğidir. Son basamaklara gelindiğinde amniyon kesesine sahip olmak iki canlı için ortaktır. Ancak bunlardan sadece kaplan, kıl yapısına sahiptir. Bu tablodan yararlanarak yandaki gibi gruplandırma yapılabilir.



Reece, J., & Urry, L., Campbell Biyoloji, s. 543 "Düzenlenmiştir."

2.Yönerge ***Aşağıda özellikleri verilen canlıların sahip olduğu karakterleri kullanarak karakterler tablosunu doldurunuz. Tablodaki karakterler sütununu sizler belirleyeceksiniz.***

Vatoz: Kıkırdak bir iskelete sahiptir. Yüzme keseleri ve akciğerleri yoktur. Yassı bir vücuda sahip olup geniş kanata benzeyen göğüs yüzgeçlerine sahiptir. Dişleri bulunur. Solungaç kapakçıkları yoktur. İç döllenme görülür. Kanlarında diğer canlılara göre daha fazla üre bulunur. İki gözlü kalpleri vardır. Kış uykusuna yatmaz. Yavru bakımı yoktur. Solungaç solunumu yapar.

Orkinos: Kemikten iç iskelete sahiptir. Solungaç solunumu yapar. Solungaçları üzerinde solungaç kapakları vardır. Yüzme keseleri sayesinde yoğunluklarını ayarlayabilir. Dişleri vardır. Derisi, yassı pullarla örtülüdür. Dış döllenme görülür. İki gözlü kalpleri vardır. Soğuk kanlı bir canlıdır.

Semender: Kemikten iç iskelete sahiptir. Embriyo dönemlerini suda; ergin dönemlerini karada geçirir. Dış döllenme görülür. Dört üyeye sahiptir. Dişleri vardır. Baş ve gövde belirgin biçimde ayırt edilebilir. Vücudu nemlidir. Üç gözlü kalbe sahiptir. Soğukkanlı bir canlıdır. Yavru bakımı yoktur.

Timsah: Vücudu keratin pullarla kaplıdır. Kemikten iç iskelete sahiptir. Yumurtalarında amniyon kesesi bulunur. Dört üyeye ve büyük bir kuyruğa sahiptir. İç döllenme dış gelişme görülür. Kalpleri dört gözlüdür. Yavru bakımı vardır. Soğukkanlıdır. Akciğer solunumu yapar. Su altında nefesini uzun süre tutabilir. Sıcak bölgelerde yaşar. Kuvvetli bir çeneye ve keskin dişlere sahiptir. Diyaframı yoktur.

Şahin: Dört üyelidir ancak ön üyeler kanat şeklinde gelişmiştir. Kemikten iç iskelete sahiptir. Vücutları tüylerle kaplıdır. Sıcakkanlıdır. İç döllenme dış gelişme görülür. Yumurtalarında amniyon kesesi bulunur. Yumurtaları sıcak tutmak için kuluçkaya yatar. İdrar kesesi yoktur. Akciğer solunumu yapar. Kalbi dört gözlüdür. Yavrularını besler ve eğitir. Dişleri yoktur.



Kanguru: Sahip oldukları meme bezleri sayesinde yavrularını sütle beslerler. Kalpleri dört gözlüdür. Kemikten iç iskelete sahiptirler. Vücudu kaplayan kıllar vücut ısısının korunmasına yardım eder. Dört üyelidirler. Amniyon kesesine sahiptirler. İç döllenme görülür. Yavrularını doğururlar. Yavrular gelişimini annelerinin kesesinde tamamlar. Kaslı diyaframı sayesinde akciğerlerini havalandırması kolaylaşır. Yavrularına bakarlar, onları besler, büyütür ve eğitirler.

KARAKTERLER	Vatoz	Orkinos	Semender	Timsah	Şahin	Kanguru
Omurga sütunu	X	X	X	X	X	X

3.Yönerge ***Oluşturduğunuz tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

1. Vatoz ve orkinosun hangi ortak özellikleri, onların balık sınıfında yer almasını sağlar?

2. Dış döllenme neden balıklar sınıfının ortak özelliği olamaz?

3. Aynı sınıfta yer almasına rağmen vatoz ve orkinosun farklı gruplarda incelenmesinin sebebi nedir?

4. Orkinos ve semender, kemikten bir iskelete sahip olmalarına rağmen neden farklı sınıflarda incelenirler?

5. Semender de timsah, şahin ve kanguru gibi dört üyeye sahiptir. Buna rağmen, semenderin farklı grupta incelenmesinin nedenleri nelerdir?

6. Kanguruyu tablodaki diğer hayvanlardan ayıran en belirgin özellikler nelerdir?



Hazırlayan: *Uğur Gürel YILMAZ*

3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.2.2. Canlıların biyolojik süreçlere, ekonomiye ve teknolojiye katkılarını örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi, Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Değişkenleri Belirleme Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi,Deney Tasarlama Becerisi

Etkinlik İsmi	**MADENCI MIKROORGANIZMALAR**	40 dk
Amaçları	Mikroorganizmaların ekonomiye ve teknolojiye yaptıkları katkıları açıklayabilmek.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda bazı mikroorganizmalarla ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Madenlerin çıkarılıp işlenmesinde mikroorganizmaların kullanıldığını hiç duymuş muydunuz? Mikroorganizmaların madencilikte kullanılmasının 30 yıllık bir mazisi var. Bazı mikroorganizmalar maden cevherinden metallerin ayrışmasını sağlayabiliyor. Canlılar yardımıyla madenlerin işlenmesi biyomadencilik olarak adlandırılıyor. Günümüzde bu işte kullanılabilecek 30 civarında mikroorganizma türü keşfedilmiştir. Bunların arasında demiri okside eden ve altın, bakır, nikel, kobalt gibi metalleri çözelti hâline getirebilen türler bulunmaktadır.

İlk aşamada metal cevheri öğütülüyor. Ardından oluşan toza asidik bir çözelti ekleniyor. Daha sonra karışıma metali ayrıştırma kabiliyetine sahip mikroorganizmalar ekleniyor. Gerekli ısı ve diğer çevre koşullarının sağlanmasıyla karışımdaki mikroorganizmalar çoğalıyor. Cevherden beslenip çoğalan bu canlılar metali de ayrıştırıyor. Bütün bu işlemlerin ardından geriye kalan sıvıya elektroliz yöntemi uygulandıktan sonra metal saf ve katı hâle dönüşüyor.

Eski teknolojide metaller, yüksek ısılı fırınlarda cevherin eritilmesiyle üretiliyordu. Buna karşılık biyomadencilik daha düşük maliyetli ve nispeten daha çevreci bir üretim yöntemi olarak öne çıkıyor.

Madenci mikroorganizmalardan özellikle altın ve bakır üretiminde yararlanılıyor. Güney Amerika, Afrika ve Avustralya bu alanda başı çeken ülkeler arasında bulunmaktadır. Finlandiya'da bir şirketin geliştirdiği yeni biyomadencilik teknolojisiyle nikel, kobalt ve çinko üreterek kısa zamanda Avrupa'nın en büyük nikel üreticisi hâline gelmeyi başarmıştır.



Görsel: Finlandiya'da mikroorganizmaların kullanıldığı nikel madeni

1. Madencilikte kullanılan mikroorganizmalar sizce sınıflandırmada hangi canlı âleminde incelenmektedir? Cevabınızı gerekçeleriyle birlikte belirtiniz.

2. Maden saflaştırılmasında kullanılan canlıların beslenme tipi; üretici, tüketici, fotoototrof, kemoototrof, parazit ya da ayrıştırıcı kategorilerinden hangilerine uygunluk gösterir? Cevabınızı gerekçeleriyle birlikte belirtiniz.

3. Biyomadencilikte kullanılan mikroorganizmalar maden saflaştırılmasından başka hangi alanlarda yararlanılabilir?

4. Biyomadencilik teknolojisinin madencilikte kullanılan eski teknolojilere göre avantajları ve dezavantajları nelerdir?

5. Kendinizi bir biyolog olarak düşünün, metal işlemede görev alacak bir mikroorganizma keşfetmek istiyorsunuz. Öncelikle hangi coğrafi alanlarda araştırma yapardınız?

6. İçme suyu kalitesinin düşük olduğu bazı bölgelerde binaların metal su borularında paslanma, aşınma ve delinme görülebilmektedir. Borulardaki yıpranmanın nedeninin suya karışmış metal aşındırıcı mikroorganizmalardan mı yoksa suyun kimyasal yapısından mı kaynaklandığını açıklayabilen kontrollü bir deney tasarlayınız. Kontrollü deneyinizde bilimsel yöntem basamaklarını kullanınız. Ayrıca deneyinizdeki bağımlı ve bağımsız değişkenleri gösteriniz.

Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.2.2. Canlıların biyolojik süreçlere, ekonomiye ve teknolojiye katkılarını örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Becerisi, Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarımda Bulunma Becerisi

Etkinlik İsmi	**BİYOBENZETİM**	25 dk
Amaçları	İnsan hayatını kolaylaştırmada doğanın katkısını kavrayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda canlılardan esinlenilerek geliştirilen teknolojilerin örneklendirildiği bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Biyobenzetim; sözlük anlamı olarak doğadaki modelleri inceleyen, sonra da bu tasarımları taklit ederek veya bunlardan ilham alarak insanların problemlerine çözüm getirmeyi amaçlayan bir bilim dalıdır. Biyobenzetim bilimi; teknoloji, sanat, mimari, âskeri araştırmalar ve ulaşım gibi hayatın hemen her alanında kullanılmaktadır. Aşağıda bazı teknolojik ürünlerin ortaya çıkmasında örnek alınan canlılar verilmiştir.



Pıtrak otu meyvesi
Yapışkan özellik taşıyan bu meyve, bitkinin tohumlarının başka bölgelere yayılmasını sağlar. Bu meyveden ilham alınarak cırt cırtlı fermuarlar icat edilmiştir.



Lotus bitkisi (Nilüfer)
Çamurlu ve kirli ortamlarda yetişen bu bitki, yaprağının özelyapısı sayesinde kendi kendini temizleyebilmektedir. Yaprağın bu özelliğinden ilham alınarak kir tutmayan dış cephe boyaları icat edilmiştir.



Yarasa
Yarasalar ultrason denilen çok yüksek titreşimli ses dalgaları yayarlar. Yarasının yaydığı ses dalgaları, havadaki ve yerdeki hayvanlara veya hayvanın önündeki diğer engellere çarparak yansır. Yarasa, yansıyan ve kendine gelen bu titreşimlere göre yönünü ve hareket tarzını belirler. Yarasanın bu özelliğinden yararlanılarak radarlar geliştirilmiştir.



1. Verilen canlıların ilham alınan özellikler dikkate alındığında bu özelliklerin canlıların ortak özelliklerinden hangisi ile ilgilidir? Açıklayınız.

2. Yukarıda verilenlere göre canlılardan ilham alınarak ortaya çıkan ürünlerin özellikleri nasıl olmalıdır?

3. Lotus bitkisinin yaprak özelliği COVİD-19 ile mücadelede nasıl kullanabilir? Açıklayınız.

4. Eğer bir mimar olsaydınız hangi canlıların hangi özelliklerinden ilham alırdınız? Açıklayınız.



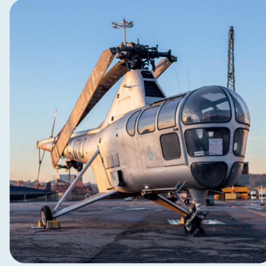
3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.2.2. Canlıların biyolojik süreçlere, ekonomiye ve teknolojiye katkılarını örneklerle açıklar.
Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**İLHAM KAYNAĞI CANLILAR**	20 dk
Amaçları	Türlerin sahip olduğu özelliklerden yola çıkarak geliştirilen teknolojileri örneklerle açıklayabilme	Bireysel

1.Yönerge ***Aşağıda canlılardan esinlenilerek geliştirilen teknolojilerin örneklendirildiği bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

İnsanların doğada bulunan canlıları ve sistemleri taklit ederek çeşitli teknolojik ürünler tasarlamasına “biyomimetik” denir. Örneğin soldaki görsele bakınca aklınıza gelen ilk şey muhtemelen helikopter olacaktır. Çünkü dış görüntüsü helikoptere oldukça benzemektedir. Bu benzerlikten yola çıkarak, bir helikopter firması, yusufçuk böceğinin dış görüntüsü ve manevra kabiliyetine göre helikopter modeli tasarlamıştır.





2.Yönerge ***Aşağıda bazı canlılar ve bunların sahip olduğu özelliklerden yola çıkarak geliştirilen biyomimetik örnekler tablo hâlinde verilmiştir. Tablonun bir tarafına örnek alınan canlı ve sahip olduğu özellik yazılmıştır, diğer tarafa ise bu canlı örnek alınarak geliştirilen teknolojik ürünler verilmiştir. Buna göre sahip olduğu özelliği verilen canlı ve buna bakılarak geliştirilen teknolojiyi eşleştirip söz konusu teknolojiye canlının kattığı avantajları kısaca yazınız.***

Taklit Edilen Canlı ve Özelliği		Geliştirilen Teknoloji	
Balıkçıl kuşu	1 *Sahip olduğu gaga yapısı ile avlanmak için suya çok hızlı dalabilmektedir. Böylece direncin düşük olduğu havadan, yüksek olduğu suya geçerken hız kaybı yaşanmamaktadır.*	______	A ______
Yunuslar	2 *Havanın yaptığı sürtünmeyi azaltan burun yapısı ve kuyruk yüzgecinin suyun üzerinde motor görevi görmesi hızını artırmaktadır.*	______	B ______

Taklit Edilen Canlı ve Özelliği	Geliştirilen Teknoloji



3 *Meyveleri üzerinde bulunan çok sayıda küçük kanca ile kumaş yüzeylere kolayca yapışabilmektedir.*

Dulavrat otu



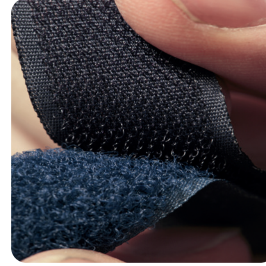
C ______

______



4 *Denizlerde yaşayan bu hayvan, bedeninde bulunan içi boş odacıkları, su ile doldurarak deniz dibine dalmakta, denizden yüzeye çıkarken ürettiği özel bir gazı dalış hücrelerine pompalayarak suyun boşalmasını sağlamaktadır.*

Nautilus



Ç ______

______



5 *Yaprak yüzeyinde bulunan çok sayıdaki girinti çıkıntı, yaprak yüzeyini pürüzlü hâle getirmiştir. Böylece yaprağa düşen kir, yüzeyde tutunma alanı bulamaz. Yaprağa düşen bir damla su, yüzeyde tutunamayan kiri alıp götürür ve bitki böylece temizlenmiş olur.*

Lotus bitkisi



D ______

______



6 *Zayıf bir görme kapasitesine sahip olup yaydıkları titreşimler önlerindeki engellere çarpıp geri döner. Bu sayede hareket yönlerini ve tarzlarını belirlerler.*

Yarasa



E ______

______



Hazırlayan: *Aykut PEKİNCE*

3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.2.3. Virüslerin genel özelliklerini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**VİRÜSLER CANLI MI CANSIZ MI?**	20 dk
Amaçları	Virüslerin genel özelliklerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda virüslerin özellikleri ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Virüsler, nükleik asit olarak DNA ya da RNA bulunduran varlıklardır. Virüsler mutasyona uğrayabilir ve çoğalabilirler. Ancak virüslerde hücresel bir yapı yoktur. Ayrıca solunum, beslenme, boşaltım ve ATP üretimi gibi faaliyetleri gerçekleştirecek metabolizma enzimleri de bulunmaz. Virüsler bundan dolayı zorunlu hücre içi parazitlerdir. Ancak her virüs her hücrede çoğalamaz. Virüslerin çoğalabileceği hücre kendine özgüdür. Cansız ortamda kalan virüsler ise kristalleşirler.

1. Virüsler canlılar âlemi içerinde incelenmezler. Ancak virüslerin bazı yönleri canlılar ile benzerlik-gösterir. Virüslerin canlılarla benzerlik gösteren yönleri nelerdir?

2. Virüsler mutasyona uğrayarak özelliklerini değiştirebilirler. Ancak bu durum RNA virüslerinde daha sık görülür. Bunun nedeni nedir?



3. Bakteriyofaj virüsü canlı bir embriyo hücresinde çoğalabilir mi? Nedenleri ile açıklayınız.

4. Virüs yapı ve etkinlikleri bakımından hücredeki hangi yapıya benzer?



3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası *Kazanım 9.3.2.3. Virüslerin genel özelliklerini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**VİRÜSLER**	25 dk
Amaçları	Virüslerin özelliklerini açıklayabilme	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda virüslerin özellikleri ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Virüsler, hiçbir canlı âlemi içerisinde sınıflandırılmayan biyolojik varlıklardır. Hücresel bir yapı göstermezler, temelde az sayıda gen taşıyan küçük bir genomdan ve bu genomu koruyup konak hücreye girişini sağlayan protein bir kılıftan ibarettir. DNA ya da RNA'dan yalnızca birine sahiptirler. RNA'nın genetik bilgi taşıma amaçlı kullanımı yeryüzünde sadece virüslere hastır. RNA virüsleri, molekülün yapısından dolayı çok daha fazla mutasyona uğrar; dolayısıyla çok daha hızlı değişirler. Kendilerine ait sitoplazmaları, organelleri ve enzim sistemleri bulunmaz. Bu nedenle aktif bir metabolizmaları yoktur. Belirli bir hücreye özgüdür. Zorunlu hücre içi parazittir ve hücre dışında kristalleşirler. Kendi benzerlerini üretmek için, içine girdikleri hücrenin protein sentez sistemlerinin kontrolünü ele geçirir, çok sayıda kopyalarını ürettikten sonra çoğunlukla hücrenin ölümüne yol açarak hücreden dışarı çıkarlar. İnsan vücudunda virüslere karşı interferon adı verilen bir protein salgılanarak savunma sağlanır. Virüslerle bulaşan hastalıklara karşı bağışıklığı sağlamak için aşı yapılmaktadır.

https://services.tubitak.gov.tr/edergi/user/yaziForm1.pdf?cilt=36&sayi=432&sayfa=56&yaziid=21554 (Düzenlenmiştir.)
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/105286/mod_resource/content/1/8.%20HAFTA%20V%C4%B0R%C3%9CSLER.pdf (Düzenlenmiştir.)

1. Virüslerin zorunlu hücre içi parazit olmalarının nedeni nedir? Açıklayınız.

2.

Virüs Aileleri

Taşıdıkları Nükleik Asit RNA Olanlar						Taşıdıkları Nükleik Asit DNA Olanlar		
Kalisivirüs İshal	Bunyavirüs Akciğer Sendromu	Koronavirüs Soğuk Algınlığı SARS	Rabdovirüs Kuduz	Paramiksovirüs Kızamık	Retrovirüs HIV	Papilomavirüs Rahim Ağzı Kanseri	Poksvirüs Çiçek Hastalığı	Herpes Uçuk
Ortomiksovirüs Grip	Togavirüs Kızamıkçık	Pikornavirüs Çocuk Felci	Filovirüs Ebola	Reovirüs İshal	Filavivirüs Hepatit	Hepadnavirüs Hepatit B	Parvovirüs Kronik Anemi	Adenovirüs Solunum Yolu Enfeksiyonu

https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/sites/default/files/posterler/41x55_virus_poster_0.pdf

Hastalık yapan bazı virüsler şemada örneklendirilmiştir.

Belirtilen hastalıklar canlı vücudunda farklı doku ve hücrelerde çoğalmaktadır. Örneğin hepatit hastalığının ortaya çıkmasına neden olan virüs karaciğerde çoğalmakta iken, su çiçeğinin oluşmasına neden olan virüs cilde yerleşmektedir. Bunun nedenini açıklayınız.



3. Virüslerle bulaşan bazı hastalıklara karşı aşı yapılma nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

4. Virüslerin nükleik asit özelliklerini diğer canlılarınki ile karşılaştırınız.

5. RNA genoma sahip virüslerin neden olduğu hastalıkların tedavisinde karşılaşılacak güçlükler neler olabilir? Nedenleriyle açıklayınız.



3.ÜNİTE > Canlılar Dünyası | Kazanım 9.3.2.3. Virüslerin genel özelliklerini açıklar.

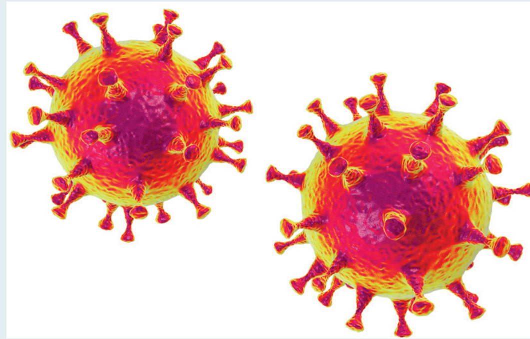
Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme Becerisi, Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	KENDI KÜÇÜK, ETKISI BÜYÜK	20 dk
Amaçları	Virüslerin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin koronavirüs örneği üzerinden açıklanması	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda virüslerin özellikleri ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Virüsler, kendisi küçük fakat etkisi büyük minik biyolojik varlıklardır. Nükleik asit (DNA veya RNA) ve nükleik asidi saran protein yapılı bir kapsitten meydana gelmişlerdir. Konakçı bir hücre bulduklarında canlı, bulamadıklarında ise cansızdırlar. Virüslerin canlı olması demek ise hastalık ile eş değer anlamdadır. Virüs kelimesi Latincede "zehir" anlamına gelmektedir.

Virüsler yaşayabilmek için bir hücrenin yardımına muhtaçtırlar. Konakçı hücrenin protein sentezi ve enerji üretim mekanizmalarını ele geçirip çok hızlı bir şekilde çoğalabilirler.



Görsel: Koronavirüs

2020 yılının başlangıç aylarından itibaren koronavirüsün neden olduğu COVID -19 hastalığı nedeniyle tüm dünyada pandemi dönemi yaşanmaktadır. Koronavirüs, hasta bireylerin öksürmesi ile ortama saçılan damlacıkların solunması sonucunda bulaşıyor. Virüsün insandaki kuluçka süresi 2 ila 14 gün arasında değişiyor. Kuluçka süresi sonunda hastalık kendini yüksek ateş, öksürük ve nefes darlığı gibi belirtilerle gösteriyor. Koronavirüs ile karşılaşan kişilerin vücudunda tam anlamıyla bir savaş başlıyor. Virüsler sahip oldukları protein kılıfından ötürü antijen kabul edilip onlara karşı antikorlar oluşturuluyor. Antikorlar kanın plazma kısmında bulunan bağışıklık molekülleridir. Hastalığın erken (başlangıç) döneminde IgM, hastalığın geç (bitiş) döneminde IgG antikorları oluşur.

Bu süreçte salgının önlenebilmesi için çok sayıda kişiye koronavirüs testi yapılmaktadır. Yapılan koronavirüs testlerinden biri de PCR testidir. PCR testi, bir organizmaya ait nükleik asitlerdeki istenen bölgelerin çoğaltılmasını sağlayan yöntemdir. Koronavirüs testi pozitif çıkmış kişilere uygulanan tedavi ise destekleyici bakım ve plazma tedavisidir. COVID-19 hastalığına yakalanıp iyileşmiş kişilerden alınacak plazmaların yoğun bakımdaki riskli hastalara nakledilmesi ile bu hastaların iyileşmesi umuluyor.

1. Koronavirüsü teşhis etmek için yapılan testler üç çeşittir: PCR testi, antijen testi ve antikor testi. Bu testler ile tespit edilmeye çalışılan nedir?

2. COVID-19 hastalığını geçirmiş kişilerden plazma alınabilmesi için bazı şartların oluşması gerekiyor.

a) Tedavi süreçleri sonunda iyileşen kişiler hemen plazma bağışçısı olamıyor. Kan verebilmeleri için belirli bir süre beklemeleri gerekiyor. Bu durumun nedeni ne olabilir?

b) Plazma bağışçılarından kan alınmadan önce yeniden bir test yapılıyor ve test sonucunun negatif olması gerekiyor. Aşağıda plazma bağışçısı olmak isteyen iki kişinin test sonuçları verilmiştir. Bu kişilerin test sonucu plazma bağışçısı olmak için uygun mu?

A kişisinin koronavirüs test sonucu

PCR TESTİ	İmmunoglobulin M (IgM)	İmmunoglobulin G (IgG)
Pozitif (+)	Pozitif (+)	Negatif (-)

B kişisinin koronavirüs test sonucu

PCR TESTİ	İmmunoglobulin M (IgM)	İmmunoglobulin G (IgG)
Negatif (-)	Negatif (-)	Pozitif(+)

3. Koronavirüs bulaştığı yüzeylerde belirli bir süre kalabiliyor. Uzmanlar bu nedenle sık sık elimizi yıkamamızı ve pis ellerimizle yüzümüze dokunmamamızı öneriyorlar. Bu öneriden yola çıkarak bir firma akıllı bileklik üretti. Bileklik, sahip olduğu teknoloji sayesinde elimizi her yüzümüze götürdüğümüzde titreşim yaparak bizi uyarıyor. Koronavirüs ile mücadele kapsamında bundan başka ne tür icatlar yapılabilir?

Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 1

1. Görseldeki ağaç ve lale üretici; balık, kuş, örümcek, mantar, yılan ve inek tüketicidir. Bakterilerin bazı türleri üretici bazı türleri tüketicidir.
2. Balık, ağaç, kuş, örümcek, mantar, lale, yılan ve inek çok hücreli canlılardır. Hücre sayılarını artırarak büyürler. Bakteri ise tek hücreli canlı olup hücre sayısının artması büyümesini değil çoğalmasını sağlar.
3. Kamçıya sahip bakteri, balık, kuş, örümcek, yılan ve inek aktif olarak yer değiştirme hareketi yapabilir.
4. a) **Olası cevap:** Çevre sıcaklığındaki değişimin canlı yaşamı üzerinde etkileri olabilir. Örneğin insanlar yaz aylarında çevre sıcaklığı artınca vücut sıcaklığının artışını önlemek için terler. Fazla ısı bu şekilde uzaklaştırılır. Homeostasi sağlanır. Homeostasi çevre şartları değişse bile vücut iç ortamının pH, sıcaklık gibi belirli değerler bakımından sabit kalmasıdır.

   b) **Olası cevap:** Canlılar çevreden aldıkları besin maddelerini sindirdikten sonra hücresel solunumla ATP'ye çevirirler. Bu reaksiyonlar sonucunda vücutlarından uzaklaştırmaları gereken boşaltım maddeleri de oluşur. Örneğin balıklar hücresel solunum için kullanacakları oksijeni solungaçları yardımıyla su içinden alırken, hücrelerinde reaksiyonlar sonucu oluşan karbondioksiti yine solungaçları yardımıyla dış ortama vererek boşaltım yaparlar.

   c) **Olası cevap:** Canlıların ortak özelliklerinden biri de nesillerinin devamını sağlayan üremedir. Üreme canlılarda çok farklı şekillerde gerçekleşebilir. Örneğin bazı bitkiler çiçeklerinde bulunan üreme organları yardımıyla tohum üreterek eşeyli olarak ürerler. Bakteriler ise bölünme yoluyla eşeysiz olarak üreyerek sayılarını artırırlar.

   ç) **Olası cevap:** Canlıların hareket yetenekleri birbirinden farklıdır. Bazı canlılar aktif olarak hareket edip yer değiştirirler. Bazı canlılar ise yaşamlarını belirli bir ortama bağlı olarak sürdürürler. Böyle canlılar, değişen şartlarda çevreye uyum için yönelim hareketi yaparlar. Örneğin bitkiler suya ulaşmak için köklerini su kaynağına doğru uzatırlar.

Etkinlik No: 2

1. Resimler sırasıyla

1: fare	2: deniz yıldızı
3: papatya	4: akciğer organı
5: şapkalı mantar	6: diş dokusu
7: mitokondri	8: su molekülü
9: oksijen molekülü	10: öglena
11: böbrek organı	12: bakteri hücresidir.

   Canlılar, atom → molekül → organel → hücre → doku → organ → organizma
   şeklinde giden bir organizasyon şeması gösterirler. Bu durum tek hücreliler için hücre=organizmadır. En basit oksijen ve su molekülü; en karmaşık fare, deniz yıldızı ve papatya (organizma) olurdu.

   Bu durumda 7, 8, 9, 10 ve 12 numaralı görselleri görmek için göz yeterli değildir.
2. 12 numaralı resimde bakteri hücresi vardır ve bu hücre prokaryot yapılıdır. Görselde hücrede çekirdek olmadığı görüldüğünden bu canlı prokaryottur.
3. Ökaryot hücre yapısında DNA bir zarla çevrilidir ve bu hücre yapısına sahip canlılar tek veya çok hücreli olabilir. Tek hücreli ökaryot canlılara örnek öglenadır (10). Amip ve paramesyum da ökaryot tek hücreli canlılara örnektir.
4. 4 numaralı yapı akciğerdir. Solunum organı olarak görev yapar. Akciğerin görevini balıklarda solungaç, böceklerde trake, solucanlarda deri yerine getirir.
5. 11 numaralı resimde böbrek organı bulunmaktadır. Böbrek, insan ve omurgalı hayvanlarda vücutta oluşan atık ürünlerin (üre, ürik asit, su, tuz, vb.) vücut dışına atılarak organizmada homeostazinin sağlanmasında görevli boşaltım organıdır. Tüm canlılarda böbrek bulunmaz. Tek hücrelilerde ve süngerlerde herhangi bir boşaltım aracı bulunmaz, hücre zarı yoluyla bu atım işlemi gerçekleştirilir. Bitkiler yaprak dökümü, hidatot ve stoma denilen hücresel yapılar aracılığıyla boşaltım yaparlar. Burada tüm canlıların boşaltım yaptıklarını bilmek önemlidir.
6. 9 numaralı molekül oksijen atomudur. Oksijenli solunum yapan tüm canlılarda enerji üretiminde kullanılır.
7. (Seçilen resme göre cevaplanacak)

Etkinlik No: 3

1. Adaptasyon, metabolizma ve homeostasi
2. Amonyak > üre > ürik asit
3. Böbrek işlevini yitirdiği için D vitamini aktifleşmesi gerçekleşmez. D vitamini eksikliğine bağlı olarak kemiklerde gelişim bozuklukları devam eder. Ayrıca böbrekler eritropoitein hormonu ürettiği için yeterince alyuvar üretilmez ve kansızlık problemi devam eder.

Etkinlik No: 4

1. 150 kalori daha fazla almalıdır.
2. Her zaman yüksek değildir. Çünkü kıyaslama yapabilmek için 70 kg ağırlığındaki insanların yaşları ve boyları da verilmelidir. Örneğin 70 kg ağırlığında yaşlı bir erkeğin bazal metabolizma hızı, 70 kg ağırlığındaki genç bir kadından daha düşük olabilir.
3. 50 kg iken BMH'si 1600 kalori, 72 kg ye ulaştığında BMH'si 1750 kalori olur. Bu artış yaklaşık %10'a karşılık gelir.
4. Olası cevap
   50kg BMH'si 1600 kalori
   100 kg BMH'si 1950 kalori
   1600+1600=3200 kalori >1950 kalori
   Hesaplamada görüldüğü gibi 3200 kalori 1950 kaloriye eşit değildir. Argümanlar:
   - 50 kg ağırlığındaki iki kadının toplam yüzey alanı, 100 kg ağırlığındaki kadının yüzey alanından daha fazladır. Yüzeyden ısı kaybedildiği için zayıf kadınlar daha fazla ısı kaybeder. Daha fazla kaloriye ihtiyaç vardır.
   - Aşırı beslenme vücutta yağ dokusunun artışına neden olur. Yağ dokusunun birim zamanda tükettiği kalori miktarı kasa göre daha azdır. 100 kg ağırlığındaki kadının hücre başına düşen enerji tüketimi daha azdır.

Etkinlik No: 5

1. Koşma > Uçma > Yüzme
2. **Olası cevap:** Koşu sırasında hayvan, yer çekimini de yenmek zorundadır. Suda ise suyun kaldırma kuvveti, yüzen hayvanların hareketini kolaylaştırır.
3. Eğer enerji tüketimi metre yerine dakika başına hesaplansaydı, birim zamanda en fazla enerji gideri uçan hayvanlarda olurdu. Çünkü uçuşla, yüzme ve koşmaya göre, aynı zaman diliminde daha fazla mesafe katedileceği için uçuş daha fazla enerji harcanır.
4. Atın kilogram başına harcadığı enerji miktarı kediye göre daha azdır. Atın kütlesi kediden daha fazladır. Grafikte canlının kütlesi arttıkça aynı hareket çeşidi için daha az enerji harcandığı görülmektedir.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 6

1. Lithops bitkisinin yapısının taşa benzemesi canlıların ortak özelliklerinden adaptasyon (uyum) ile ilişkilendirilebilir. Tüm canlılar hayatta kalabilme olasılıklarını artırabilmek için yaşadıkları coğrafyanın özelliklerine uyum sağlamak zorundadırlar. Lithops bitkisinin taşa benzeyen yapısı bitkiyi çölün yüksek ışık şiddeti ve zararlı sıcaklığından korurken aynı zamanda da onları yiyen kaplumbağa gibi hayvanlardan saklanmalarını sağlar.

2. **Olası cevap:** Lithops bitkisinin taşa benzeyen yaprakları kalın veyaprak yüzeyleri dardır. Bu nedenle fotosentez için gerekli ışığı yeterince alamazlar. Karbondioksit bitkinin toprak altı dokularına yeterince ulaşamaz. Az ışık ve az karbondioksit fotosentez hızının düşük olmasına neden olur. Bitki yavaş büyür.

3. Lithops bitkisinin yaprak yüzeylerinin dar olması su kaybını azaltır. Yaprakların büyük bir kısmı ise toprak altındadır. Toprak üzerinde kalan yapraklar su tutabilmek için kalın ve etli bir yapıdadır.

4. Yaprak üzerinde yer alan lens benzeri hücreler ince kenarlı mercek gibi davranarak birim alana düşen ışık miktarını artırmaktadır.

5. **Büyüme Hızı:** Lithops bitkisinin büyüme hızı, sulak ortam bitkisine göre yavaştır. Lithops bitkisinin yaprakları kurak ortam şartlarına uyum sağlayabilmek için taş şekinde dar ve yuvarlaktır. Bu durum ise bitkinin yapraklarının yeterince ışık alamamasına neden olur. Fotosentez hızı azaldığı için yeterli miktarda besin maddesi üretilemez, büyüme yavaşlar.

   Yaprak Sayısı: Sulak ortam bitkilerinin yaprak sayısı, Lithops bitkisinin yaprak sayısından fazladır. Terleme ile su kaybını azaltmak için kurak ortam bitkilerinin yaprak yüzeyleri dar ve sayıları azdır.

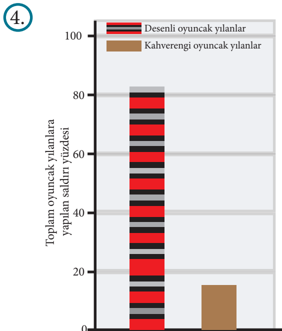
   Kök Uzunluğu: Lithops bitkisinin kök uzunluğu sulak ortam bitkisine göre daha uzundur. Kurak ortam şartlarında yağışların az olması nedeniyle bitkilerin kökleri toprağın derinliklerine kadar uzanır.

Etkinlik No: 7

1. Deney hipotezi desteklemiştir. Grafikte mercan yılanlarının olduğu bölgede desenli oyuncak yılanlara daha az saldırı yapıldığı, mercan yılanlarının olmadığı bölgede ise desenli oyuncak yılanlara daha fazla saldırı yapıldığı görülmektedir.

2. Soruyu cevaplayabilmek için deneyde ve grafikte yeterli veri yoktur. Kral yılanlarındaki renk değiştirmenin amacı, zehirli gibi görünerek avcılarını korkutmaktır. Besin bulmasını kolaylaştırıcı bir etki oluşturmaz. Muhtemelen avları tarafından kolay fark edilmelerine neden olur. Besin bulmalarını zorlaştırır.

3. **Olası cevaplar:** Mercan yılanlarının bulunmadığı bölgede avcı hayvanlar, bu desenin ne anlama geldiğini algılamayıp desenli oyuncak yılanlara saldırmıştır. Ayrıca kahverengi yılanlar çevrede kamufle olabilirken desenli yılanlar renklerinden dolayı kolay fark edilip avcılara yem olmuşlardır.

4. 

Olası cevap: Kahverengi yılanlar çevrede kamufle olacağından daha az saldırıya maruz kalacaklardır. Bu bölgede mercan yılanı olmadığından bu yılanın uyarıcı renkleri algılanmayacaktır. Üstelik uyarıcı renkler desenli yılanların fark edilmelerini kolaylaştıracaktır. Saldırı oranının yandaki grafikteki gibi olması beklenir.

Etkinlik No: 8

1. Kutup tilkileri vücutlarında yağ depolar, kulak gibi vücut kısımları küçüktür. Bu özellikler, vücut ısısının korunmasını sağlar. Çöl tilkilerinde ise sıcak ortamda vücut sıcaklığının artmasını engelleyen özellikler vardır. Büyük olan kulaklar vücut yüzeyini genişleterek terleme yüzeyinin artmasını sağlar. Her iki canlıda da kürk rengi bulundukları ortamların rengiyle uyumludur. Bu durum diğer yırtıcılardan korunmalarını sağlar. Kutup tilkileri gündüz avlanırken çöl tilkileri sıcaktan korunmak için gece avlanır. Kutup tilkilerinde gözlenen yiyecek depolama davranışı çöl tilkilerinde yoktur. Kutup tilkilerinde ortalama yaşam süresi çöl tilkilerine oranla kısadır. Kutup tilkilerinde yavru ölüm oranları yüksek olduğu için çöl tilkilerine oranla bir seferde doğurdukları yavru sayısı daha fazladır.

2. **Olası cevap:** Çöl tilkilerinin sahip olduğu bazı özellikler onların kurak ve sıcak olan çöl ortamına adapte olmalarını sağlamıştır. Çöl tilkilerinde geniş olan vücut yüzeyi (büyük kulaklar gibi) terleme ile ısı kaybetmelerini sağlar. Bu özellik, kutup ortamında ısı kaybederek donmalarına neden olabilir. Soğuk ortamda yaşayabilmek için ısı izolasyonu sağlayan yağ deposuna ihtiyaç vardır. Yeterince yağ deposu olmayan çöl tilkilerinin bu durumda vücut sıcaklıklarını korumaları beklenemez. Çöl ortamına uygun kürk rengine sahip olan çöl tilkileri, kutup ortamının rengine uyum sağlayamadıklarından diğer yırtıcılar tarafından kolaylıkla avlanabilirler. Ayrıca çöl tilkilerinin avlanma davranışları kar altında av bulmaya uygun olmadığından besin bulma sıkıntısı yaşamaları beklenir.

3. Hayvanlar âleminde bulunan kutup ve çöl tilkileri çok hücrelidir ve ökaryot hücre yapısına sahiptir. Heterotrof (tüketici) beslenme şekline sahiplerdir. Oksijenli solunum yaparak enerji üretirler. Eşeyli üreme yaparlar. Bulundukları ortamlarda hayatta kalmalarını sağlayan adaptasyonları vardır. Dolaşım, sindirim, boşaltım, iskelet kas sistemi gibi sistemlere ve homeostasiye sahiptirler.

4. **Olası cevap:** Kaktüs ve nilüfer bitkileri örnek olarak verilebilir. Kaktüsler kurak ortam bitkileridir. Suyun oldukça az olduğu bu ortamlarda hayatta kalabilmek için vücutlarında bulunan suyu korumak ve olabildiğince az su kaybetmek zorundadırlar. Diken şeklindeki yaprakları terleme yüzeyini azaltır. Gaz alışverişi ve terlemeyi sağlayan gözenek denilen yapılar derinlerde ve az sayıdadır. Çoğu zaman gözenekler aşırı sıcak olan gündüz saatlerinde kapalıdır. Bu özellikler su kaybının azaltılmasını sağlar. Derinlere inen dallanmış kök sistemleri ise ortamda az olan sudan en fazla şekilde yararlanmayı sağlar.

   Nilüfer bitkileri ise sucul bitkilerdir. Yaprakları geniş yüzeylidir. Gaz alışverişini ve terlemeyi sağlayan gözenek denilen yapılar yüzeyde ve çok miktardadır. Gözenekler gündüz açıktır. Suyun içinde bulunan kökler yüzeydedir ve basit yapılıdır.

Etkinlik No: 9

1. Vücut kütlesindeki artış, canlıların ortak özelliklerinden biri olan büyümeyle açıklanır.

2. Bağımsız değişken ortamdaki oksijen miktarındaki farklılıktır. Grafiğe göre yüksek miktarda oksijen bulunan ortamda yetişen karıncalar daha iri vücutludur. Çünkü oksijen, solunumu hızlandırmış ve elde edilen enerjiyle büyüme daha hızlı olmuştur.

3. Larvaların büyüklüğü kıyaslanamaz. Deney ergin karıncalar için veriler sunmaktadır. Larva büyüklüğünü etkileyen başka bir çok faktör olabilir.

4. **Olası cevap:** Oksijen artışı üretilen enerji miktarını ve vücut büyüklüğünü arttırır. Oksijen hücrelerin bölünme hızını arttırır.

Etkinlik No: 10

Seçili kartya göre cevap değişir.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 11

1. Su molekülleri arasında kurulan hidrojen bağları sayesinde oluşan kohezyon kuvveti ve buna bağlı olarak su yüzeyinde oluşan yüzey gerilimidir.
2. Emirin önerisi doğrudur. +4 C'nin altındaki sıcaklıklarda su molekülleri arasındaki mesafe artar. Su katılaştığında (donduğunda) hacmi artacağından dolayı öz kütlesi azalır. Hacim artışı cam şişenin kırılmasına neden olurken, metal şişeye daha az zarar verir.
3. Buharlaşma özelliği: Isıtmalı ayna ile ayna üzerindeki su, ısı sayesinde buharlaşarak uzaklaşabilir.

   Adezyon özelliği: Yağmur suyunun ayna yüzeyine tutunması engellenebilir. Bu amaçla ayna yüzeyi suyun tutulmasını engelleyen bir madde ile kaplanabilir.
4. a) Adezyon-Kohezyon: Bitkinin topraktan aldığı suyu, yer çekimine zıt yönde kökten yapraklara doğru taşıması.

   b) Yüzey Gerilimi: Bazı hayvanların su yüzeyinde durabilmesi, yürümesi ve hatta koşabilmesi.

   c) Yüksek Öz Isısı: Bu özellik, suyun geç ısınıp geç soğumasıdır. Bu özellik sayesinde göl, deniz, okyanus gibi büyük su kütleleri kışın hemen soğumaz ya da yazın hemen ısınmaz. Isı değişimleri hızlı olmaması birçok canlının suda yaşamasına olanak sağlar.

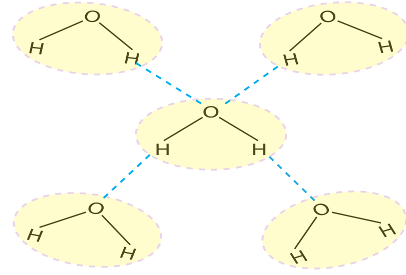
   ç) Buharlaşma: Bitki ve hayvanların vücut ısısını düzenlemek için, fazla ısıyı terleme şeklinde buharlaşan suyla birlikte dışarı vermesi.

   d) Soğudukça Hacminin Artması: Katı hâle geçen su genleşir, hacmi artar ve öz kütlesi azalır.. Bu özellik sayesinde de havuz, göl, deniz gibi su kütlelerinin içinde oluşan buz, suyun yüzeyinde kalır. Buzun altında, su canlıları için bir yaşam alanı oluşur.

   e) İyi Bir Çözücü Olması: Biyolojik tepkimeler, sulu çözeltiler içinde gerçekleşir. Çünkü bu tepkimeleri katalizleyen enzimlerin çalışabilmesi için ortamda su bulunmalıdır.

Etkinlik No: 12

1. Su molekülleri, donarken birbirinden uzaklaşır ve hacmi artar. Bu durum oluşan buzun yoğunluğunun, suyun yoğunluğundan küçük olmasına neden olacağı için buz, su üzerinde yüzer. Su üzerinde oluşan buz tabakası yalıtım görevi görerek dışarıdaki soğuk havanın suyun alt katmanlarına ulaşmasını önler. Bu sayede havuzların, göllerin ve okyanusların tamamen donması engellenerek suda yaşayan canlıların hayatta kalması sağlanır. Bu durum su molekülleri arasında kurulan hidrojen bağlarından kaynaklanır.
2. Su molekülleri donarken birbirine yaklaşsaydı hacmi küçüleceği için oluşan buzun öz kütlesi, suyun öz kütlesinden büyük olurdu. Bu durum göllerin ve denizlerin dipten donmasına neden olacağı için, soğuk havalarda canlıların suda yaşaması imkânsız olurdu.
3. Suyun yüzey gerilimi, yağın yüzey geriliminden daha büyük bir değerdedir. Bu nedenle karınca suda batmadan yürüyebilirken zeytinyağında yürüyemez ve batar.
4. Bazı canlıların su üzerinde yürümesine sebep olan yüzey gerilimi, suyun kohezyon özelliğinden kaynaklanır. Aynı tür moleküllerin birbirlerine tutunma eğilimine kohezyon denir. Kohezyon su molekülleri arasında oluşan "hidrojen bağları"nın bir sonucudur. Suyun kohezyon özelliği sayesinde metrelerce yükseklikteki ağaçlarda bile su molekülleri kesintisiz bir şekilde köklerden en uçtaki yapraklara kadar taşınabilir.
5. Hidrojen bağlarının kurulabilmesi için su molekülündeki eksi yüklü oksijen atomunun, komşu moleküldeki artı yüklü hidrojeni kendine çekmesi gerekmektedir. Bir su molekülü, en fazla dört tane hidrojen bağı kurabilir. Bir su molekülünün kurmuş olduğu hidrojen bağları şekilde mavi çizgilerle gösterilmiştir.



Verilen görsellerden sadece 2 numaralı şekilde su molekülleri arasında kurulan hidrojen bağları doğru çizilmiştir. 1. ve 4. şekillerde artı (+) yüklü hidrojen atomları birbirini iteceği için su molekülleri arasında bağ kurulamaz.

3. şekilde ise (-) yüklü oksijen atomları birbirini iteceği için su molekülleri arasında hidrojen bağı kurulamaz.

Etkinlik No: 13

1. Suyun adhezyon kuvvetine sahip olduğunun fark edilmesi amaçlanmıştır. Adhezyon suyun farklı moleküllerle yaptığı çekim kuvvetidir.
2. Bardağın üstünde suyun tepe halinde bulunması suyun kohezyon kuvveti ile ilgilidir. Su molekülleri arasındaki çekim kuvvetine kohezyon denir. Kohezyon kuvveti, bitkilerde suyun kökten yaprak ucuna doğru taşınmasında adhezyon kuvvetiyle birlikte etki eder. Ayrıca su üzerinde oluşan yüzey gerilimi ile böcekler suda batmadan durabilir.
3. Diğer maddelerden farklı olarak buzun yoğunluğu sıvı hâldeki sudan daha düşüktür. Bu yüzden buz, suya batmaz. Suyun buz hâlindeki hacmi sıvı hâlindeki hacmine göre daha büyük olduğundan buz eriyince su seviyesi artar ve su bir miktar taşar. Suyun yoğunluğunun, kaynama ve donma noktasındaki özellikleri canlıların hayatta kalmasında çok önemlidir. Örneğin kış aylarında donan göl yüzeyi, su altında kalan canlıların yaşamını sürdürmesinde etkilidir.
4. Karabiber suyun yüzey gerilimini kuvvetlendirerek su moleküllerinin daha sıkı tutunmasına neden olur. Böylece parmağınız ıslanmaz. Yağmurdan önce görülen rüzgarlar sayesinde havadaki tozlar suya yapışarak suyun yüzey gerilimini arttırır. Yağmur damlalarının oluşumu hızlandırır.
5. Su molekülleri tuz, şeker, bal moleküllerinin arasına girerek çözelti oluşturur. Kahve ve unda ise bu maddelerin dağıldığını, süspanse olduğunu görürüz. İçinde daha katı, büyük parçacıklar olan sıvıya süspansiyon denir. Un suda çözünmez ve dibe çöker. Küçük moleküllü yapılar (basit şekerler gibi) suda çözünürken büyük yapılı moleküller (un, nişasta gibi) suda çözünmez. Daha fazla şeker, tuz koyduğunuzda çözünürlük oranı değiştiği için tadlar da değişecektir ve giderek çözeltinin doygunluk oranı değişecektir. Bu duruma günlük hayatımızdan örnek verirsek, kirli kıyafetler suda yıkandığında kirliliğe neden olan maddeler suda çözünür ve uzaklaşır.

Etkinlik No: 14

1. CO_2 gazı, su ile tepkimeye girdiği zaman karbonik asit (H_2CO_3) oluşur. Karbonik asit zayıf bir asit olduğu için suya H^+ iyonu vererek suyun asitleşmesini sağlar.



$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$



$$H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

2. Okyanus sularının asitleşmesi sonucunda suda H^+ iyonu oluşur ve sudaki karbonat iyonlarının (CO_3^{2-}) bir kısmı , H^+ iyonları ile tepkimeye girer. Bu nedenle sudaki karbonat iyonlarının (CO_3^{2-}) oranında azalma olur ve buna bağlı olarak kabuk oluşumunda

CEVAP ANAHTARLARI

azalma meydana gelir ve kabuklu canlıların sayısı azalır.


$$H^+ + CO_3^{2-} \longrightarrow HCO_3^-$$

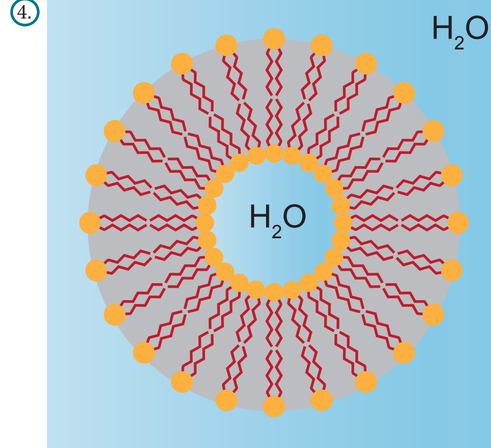
3. Okyanus asitleşmesinin yaratabileceği sonuçlar arasında öncelikle mercan resiflerinin zaman içerisinde yok olabileceği ihtimali ön plana çıkıyor. Mercan resifleri, birçok balık türü ve alg için yaşam alanı oluşturduğundan mercan resiflerinin zarar görmesine bağlı olarak zaman içerisinde başta balıklar olmak üzere biyolojik çeşitlilikte çok trajik kayıplar olacaktır. Midye, istiridye, denizkestanesi, yengeç gibi kabuklu canlılarının sayıları azalacak belki de nesilleri tükenecektir. Olumsuz sonuçlar ise zincirleme birbirini tetikleyecek, bu durum besin zincirinin bozulmasına neden olacaktır. Besin zincirinin bozulması sadece su içerisinde yaşayan canlıları değil karada yaşayan canlıları da dolaylı yoldan etkileyecektir. Balık ve diğer deniz ürünlerinin sayısı azalacağından veya yok olacağından insanlar bu ürünleri yiyemeyecek ve sağlık problemleri yaşayacaklardır.
4. Asidik ortama karşı toleransı düşük olan kabuklu canlılar ve mercan resifleri bu durumdan olumsuz etkilenirken bazı canlıların sayısı artabilir. Örneğin, yengeçler su içerisindeki solucanlar ve yosunlar ile beslenirler. Asitlikten etkilenen yengeçlerin azalması ile su içerisindeki solucanların ve yosunların sayısı geçici olarak artabilir.

Etkinlik No: 15

1. Anne sütü protein, mineraller, vitaminler bakımından zengin besin maddesidir. Kalsiyum da anne sütünde zengin olan minerallerden bir tanesidir. Emzirilen bebekler bu besinleri vücutlarına anne sütü ile alırlar. Hazır gıdalar besin değeri olarak anne sütü kadar zengin olmadıkları için emzirilmeyen bebekler daha fazla kalsiyuma ihtiyaç duyarlar.
2. Hamilelik döneminde bebeğin tüm ihtiyaçları anneden karşılanır, emzirme döneminde anne sütü oluşur. Bu nedenle bu iki dönemde kadınlarda kalsiyum ihtiyacı artar.
3. 9-18 yaşlar arası ile 50-70 yaşlar arası dönemlerde kalsiyum ihtiyacı fazladır. 9-18 yaşlar arası vücutta yapım tepkimeleri, 50-70 yaş arası ise yıkım tepkimeleri fazladır. Yapım tepkimelerinde kullanılmak için ya da yıkım tepkimelerinin zararından korunmak için kalsiyuma ihtiyaç vardır.
4. Kadınların ihtiyacının daha fazla olduğu söylenebilir. Kadınlar hamilelik ve emzirme sırasında vücuduna yeterli miktarda kalsiyum almadığında bebek için gerekli olan miktarı kendi vücut deposundan kullanır. Gençlik ve yaşlılık dönemleri de eklendiğinde kadınların kalsiyum ihtiyaçları artar.
5. Kemiklerde yumuşama ve erime; dişlerde dökülmeler; sinirsel iletimde ve kasların çalışmasında problemler, kanın pıhtılaşmasında gecikmeler gibi olumsuzluklar yaşanır.
6. İnsan vücudu alınan kalsiyumun tümünü depolamaz, idrarla vücuttan atar. Belirtilen dönemlerde vücuda alınan fazla miktarda kalsiyumun tümü vücutta depolanmayacaktır. Bu nedenle vücudun ihtiyaç duyduğu miktarı günlük olarak almak önemlidir.
7. Aşırı zayıf vücutta kemikler daha ince olur. Bu kadınlarda depolanan kalsiyum miktarı da azalacağından ileri yaşlarda kemik erimesi problemleri ile karşılaşabilirler.

Etkinlik No: 16

1. Doymamış yağ asitlerinde bir ya da daha fazla sayıda çift bağ bulunur. Bu nedenle doymamış yağ asitlerindeki bağ sayısı ve bu bağlarla bağlanmış olan hidrojen sayısı, doymuş yağ asitlerindekine göre daha azdır.
2. Bir yağ molekülü oluşurken 3 tane ester bağı kurulur. Her bir bağ kurulurken bir molekül su çıkışı olacağı için toplamda 3 molekül su açığa çıkar. Fosfolipit oluşumu sırasında ise 2 tane ester bağı kurulur ve 2 molekül su açığa çıkar.
3. Doymuş yağ asitleri çift bağ içermedikleri için molekül yapıları düzdür. Bu nedenle oda sıcaklığında katıdırlar. Doymuş yağlar, kolesterol ve trans yağlar vücut sıcaklığında katılaşarak ve damar hücrelerinde birikerek damarların daralmasına neden olur. Doymamış yağ asitleri ise çift bağ içerdikleri için moleküllerde bükülmeler meydana gelmiştir. Bu nedenle doymamış yağlar oda sıcaklığında katılaşmazlar. Vücut sıcaklığında sıvı olarak kaldıkları için doymamış yağlar kan damarlarının çeperlerinde birikme yapmazlar.
4.



Fosfolipidlerin baş kısımları hidrofilik olduğu için bu kısımlar su ile temas edecek şekilde konumlanmalıdır. Hidrofobik kuyruk kısımları ise sudan kaçacağı için ortada toplanmalıdır. Bu nedenle fosfolipidler su içindeyken çift sıra halinde dizilir. Fosfolipitlerin çift katlı hale gelecek şekilde konumlanması, hücrenin etrafında bir zar oluşturarak dış ortamdan ayrılmasını sağlar.

5. Spor yapmak, bireyde kas kütlesinin artışını tetikler. Kas kütlesini arttırmak için ise vücut daha fazla testosteron salgılamaya başlar. Testosteron artışı erkeksi özelliklerden cesareti ve saldırganlığı arttırır. Dağ keçilerinin erkek bireylerinde üreme zamanında da benzer şekilde testosteron salgısı arttığı için saldırganlık artar.

Etkinlik No: 17

1. Kış uykusuna yatan hayvanlar uyku süresince kendi vücutlarındaki yağı hücresel solunumda tüketerek enerji elde ederler. Yağların solunumda kullanılmasıyla protein ve karbonhidratlara göre daha fazla enerji elde edilir.
2. Yağlar, solunumda kullanıldığında yüksek enerji ve metabolik su açığa çıkar. Hayvanlar uykuda bu suyu kullanır.
3. Hayvanlar kış uykusuna yatmadan önce vücutlarına yağ depolar. Kış uykusu sürecinde kalp atım sayısı düşer, nefes alışveriş hızı yavaşlar ve metabolizma hızı en düşük seviyeye iner. Bazı türlerde vücut sıcaklığı da düşer. Metabolik faaliyetler için vücutlarında biriken yağı kullanırlar. Vücutlarında metabolik faaliyetler en düşük seviyede olduğundan suya normal yaşamdaki gibi gereksinim duyulmaz.
4. **Olası cevap:** Karbonhidratların kalori değeri düşük olduğundan çabuk acıkırlardı. Yağların solunumu sonucu fazla miktarda su açığa çıkarken karbonhidratların solunumunda çok daha az su oluşurdu. Göç yolunda beslenmek ve su içmek için sürekli mola vermek zorunda kalırlardı.

Etkinlik No: 18

1. “Eğer bitki hücrelerinde nişasta sindirici enzim varsa bitki özütüne nişasta ilave edildiğinde bu özüt nişastayı sindirebilmelidir.” şeklinde bir tahminde bulunabilir. Bu tahmini test etmek için şöyle bir deney tasarlayabilir: 1 ve 3 numaralı tüplerdeki çözeltiler bir kapta karıştırılır. Bir süre beklendikten sonra üzerine glikoz ayıracı (10 numaralı tüp) eklenir. Bu sırada renk değişimi olursa bitki özütündeki sindirim enzimleri nişastayı yapı taşına yani glikoza dönüştürmüştür. Glikoz ayıracının renk değiştirmesi kapta

CEVAP ANAHTARLARI

glikozun oluştuğunu ve bitki hücrelerinde nişastayı sindiren enzimlerin bulunduğunu ispatlar.

2. 7, 9 ve 11 numaralı tüplerde sükroz, sükraz enzimi ve fruktoz ayıracı vardır. Sükraz enzimi sükrozu sindirir. Glikoz ve fruktoz oluşur. Fruktozun varlığını fruktoz ayıracının renk vermesiyle açıklayabilir. Fakat glikozun da oluştuğunu ispatlayamaz. Sükrozun yapı taşlarından birinin de glikoz olduğunu ispatlayabilmesi için 7 ve 9 numaralı tüplerdeki çözeltileri farklı bir kapta karıştırdıktan sonra 10 numaralı tüpü (glikoz ayıracını) bu karışıma ilave etmeliydi. Glikoz ayracındaki renk değişimi glikozun oluştuğunu ve sükrozun yapı taşlarından birinin de glikoz olduğunu ispatlar.

3. 3, 4 ve 10 numaralı tüplerde nişasta, nişastayı glikoza kadar sindiren enzimler ve glikoz ayıracı vardır. Renk değişiminin olması nişastanın enzimler tarafından sindirildiğini gösterir. Deney 35 ^{0}C'de daha kısa sürede tamamlanması enzimlerin uygun sıcaklıkta daha kısa sürede ürün oluşturduğunu gösterir. Bu deney uygun sıcaklıkta tepkimenin daha hızlı olacağını ispatlamak için yapılmıştır. Burada bağımsız değişken sıcaklık, bağımlı değişken tepkime hızıdır.

4. 1 ve 11 numaralı tüplerdeki çözeltileri karıştırmalıdır. Renk değişimi olursa fruktoz bitki hücrelerinde bulunan bir karbonhidrat olduğu bilgisi doğrulanır.

5. Tasarlayamaz. Tüplerdeki enzimler sindirim enzimleridir. Sentez hücre içinde yapılır. Hayvansal hücrelerde nişasta sentezleyebilecek enzim yoktur.

Etkinlik No: 19

1. Her iki kapta da yeşil rengin olması kaplarda selülozun olduğunu yani selülozun sindirilmediğini gösterir. Bu durum insanda ve koyunda selüloz sindiren enzimin üretilmediğini gösterir.

2. Selüloz sindirici enzim ya da selüloz sindirici bakteri ilave edilir.

3. İnsan ve koyun selüloz sindiren enzim üretemezler. Ancak otçul hayvanların sindirim kanalında selüloz sindiren bakteriler yaşar. Koyunun dışkısında selüloza değil de glikoza rastlanmasının nedeni bağırsağında yaşayan bakterilerin selülozu sindirmesidir. Dışkıda çok az glikoz bulunması, glikozun tamamının bağırsaktan emilmediğini gösterir.

4. Selüloz insan tarafından sindirilmediği için kalori değeri yoktur. Ancak bağırsak mukozasına temas etmesi bağırsakta mukus salgısını arttırarak bağırsağın korunmasını sağlar. Su tutucu özelliği sayesinde kabızlığı önler. Ayrıca sindirilemediği için kilo almaya neden olmaz. Obezite sorunu olan kişilerin mutlaka selülozlu besinler tüketmesi gerekir.

Etkinlik No: 20

1. Amino asitler bazik özellik gösteren amino ve asit özellik gösteren karboksil grubu taşır. Bu durum amfoter özellik göstermelerine sebep olmaktadır. Amfoter özellikteki moleküller vücut sıvılarının ve hücre sitoplazmasının aşırı pH değişimlerini önleyerek homeostasiyi sağlar.

2. Temel amino asitler vücut tarafından üretilemeyen amino asitlerdir. Temel amino asitler beslenme ile alınamazsa vücut birçok proteini üretemeyecektir. Kişide protein eksikliğinden dolayı hastalıklar görülecektir.

3. Yüksek sıcaklık, basınç, aşırı asit-bazik ortamlar, aşırı tatlı ve tuzlu ortamlar, protein yapısının bozulmasına neden olmaktadır.

4. Vücudun en önemli yapı maddesi proteinlerdir. Bir kişide protein azlığı görülürse metabolik tepkimeler ve hücre bölünmesi yavaşlar. Yaraların onarılması güçleşir. Akyuvar hücrelerinin ürettiği antikorlar protein yapılıdır. Protein azlığı bağışıklığı azalttığı için kişinin çabuk hasta olmasına da neden olur.

5. Proteinler DNA'daki genlere göre ribozomlarda sentezlenir. Canlıların DNA'larında farklılıklar olduğundan protein yapısı da farklıdır. Canlılar DNA'larındaki genlere göre amino asitler farklı sayı, çeşit ve dizilişle birleştirerek çok çeşitli proteinler üretirler.

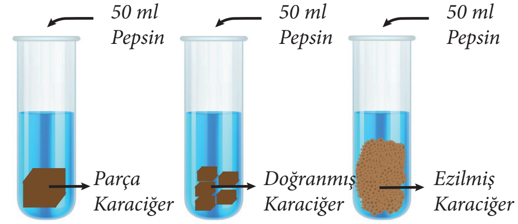
6. Alfabemizdeki 29 çeşit harfi farklı sayı, çeşit ve sıra ile birleştirerek çok çeşitli kelimeler üretilebilir. Amino asitlerde böyle çok farklı kombinasyonlarda birleşerek çok farklı proteinler üretilebilir. Amino asitler harflere kelimeler proteinlere benzetilebilir.

7. Proteinler hücrede ve vücutta yapım - onarım ve düzenlemeden sorumlu organik bileşiklerdir. Enzim, antikor, hormon gibi bileşiklerin yapısında yer alırlar. Bu nedenle metabolizmanın sürekliliği için öncelikli görevleri olan yapım, onarım ve düzenleme için kullanılırlar. Ancak çok uzun süren açlıklarda karbonhidrat ve lipit yetersizliğinde yapım maddesi olan proteinler enerji elde etmek için kullanılabilir. Bu durum hücrenin yapısının bozulması anlamına gelir.

Etkinlik No: 21

1. Burada substrat karaciğer parçaları değildir. Hidrojen peroksit sıvısı substrattır. Karaciğerin ezilmesi substratın yüzeyini artırmaz. Sadece daha fazla sayıda enzimin substratla birleşmesini sağlar.

Olası deney tasarımı: Deney kaplarında karaciğer parçaları kalabilir ama üzerine hidrojen peroksit değil, pepsin enzimi ilave edilebilir. Ezilmiş karaciğerdeki proteinlerin (substratın) daha kısa sürede sindirildiği görülecektir. Bu da substrat yüzeyinin artışının tepkime hızını artırdığını kanıtlar.



2. Arda'nın cevabı yanlıştır. Üç tüpte de aynı miktar substrat (hidrojen peroksit) bulunmaktadır. Enzim miktarları (karaciğer) farklı olsa bile, enzimler tekrar tekrar çalışabilir. Birim zamanda oluşan ürün miktarı farklıdır. Fakat tepkimeler tamamlanınca oluşan ürün miktarları aynı olacaktır.

3. Tepkime hızı sürekli artar. Fabrikaya yeni işçi, makine ve kumaş alımı devam ettiği sürece fabrikada birim zamanda oluşan ürün miktarı da artacaktır.

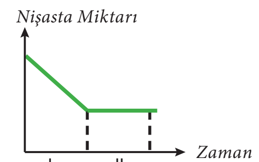
4. Tepkime substrat bitene kadar devam eder. Substrat tükenince tepkime durur. Fabrikada sınırlı miktarda kumaş olduğundan bu fabrikaya sürekli işçi ve makine alınmasının ürün miktarı üzerinde bir etkisi olmaz. Kumaşlar bitince üretim yapılamaz.

5. Tepkime sabit hızla devam eder. Fabrikaya yeni işçi ve makine alınmayıp sürekli kumaş alınırsa bu işçiler sürekli çalışır ve sabit hızda üretim yapar.

6. **Olası cevap:** Enzimlerle ilgili olarak bir fotokopi makinesi örnek olarak verilebilir. Fotokopi makinesi enzime, makineye konan mürekkepler ve kâğıt substrata, yazılı belgeler ürüne, birim zamanda basılan yazılı belge sayısı tepkime hızına, makineye bakım yapılırken dişlilerine sürülen yağ aktivatöre, mürekkep püskürtücülerinde sıkışan tozlar inhibitöre benzetilebilir.

Etkinlik No: 22

1. 1 numaralı grafikte 0 - 37 °C arası tepkime hızının arttığı, 37 °C den sonra tepkime hızının azaldığı ve 55 °C'de tepkimenin durduğu görülüyor. Bu bilgileri göz önüne aldığımızda, I. zaman aralığında hidroliz enzimleri çalışır ve nişasta miktarı azalır. II. zaman aralığında sıcaklık aniden 55 °C'ye çıkarıldığı için enzimlerin yapısı bozulur, tepkime durur. Kalan nişasta molekülleri sindirilmeden kalır.



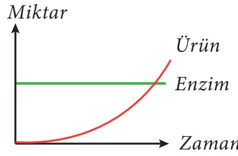
CEVAP ANAHTARLARI

2. 2 numaralı grafikte substrat yüzeyi arttıkça tepkime hızının da arttığı görülüyor. Substrat yüzeyi 3. tüpte en fazla, 1. tüpte ise en azdır. Bu durumda tepkimelerin tamamlanması 3. tüpte en hızlı, 1. tüpte ise en yavaştır.

3. 3 numaralı grafikte sabit olan tepkime hızının azaldığı görülüyor. pH değişimi, sıcaklığın optimum değerden uzaklaşması, substratın azalması, ortama inhibitör madde eklenmesi grafikteki değişime neden olabilir.

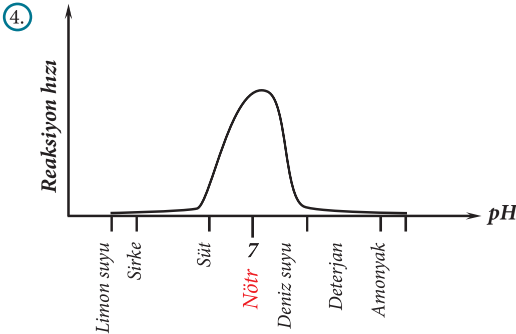
4. 4 numaralı grafikte zamana bağlı olarak madde miktarının arttığı gösterilmiştir. Miktarı artan madde enzim ya da substrat olursa tepkime hızının da artması beklenir. İnhibitör maddeler, enzimlerin çalışmasını engellediği için miktarı artan maddenin inhibitör olduğu düşünülürse tepkime hızının azalması beklenir. Eğer miktarı artan madde substrat ise ortamda enzim olduğu varsayılarak tepkime hızının artması beklenir.

5. 5 numaralı grafikte glikoz miktarının zamana bağlı olarak azaldığı gösterilmiştir. Aynı zaman aralığında ürün miktarının artması beklenir. Enzimler tepkimeden değişmeden çıktıkları ve tekrar tekrar kullanıldıkları için enzim miktarının sabit kalması gerekir.



Etkinlik No: 23

1. Sıcaklık.
2. En hızlı şişen balon, 35 ^{0}C su banyosunda olan balondur. Katalaz enziminin optimum çalışma sıcaklığı vücut sıcaklığımız olan 36,5 ^{0}C'dir.
3. Tepkime sonucunda açığa çıkan oksijen gazı tüpten çıkarken sabunu köpürtür.
4.



Etkinlik No: 24

1. Suda çözünen vitaminlerin fazlası vücutta depo edilmeden terleme yoluyla, idrarla günlük olarak atılır. İdrarda rastlanabilen vitaminler suda çözünen vitaminlerdir. Bu nedenle Z ve T vitaminleri suda çözünen vitaminlerdir.

2. Verilere göre X ve Y yağda çözünen, Z ve T suda çözünen vitaminlerdir. Yağda çözünen vitaminlerin fazlası vücutta depo edilebilir, bu nedenle X ve Y vitaminlerinin fazlası vücutta depo edilebilir. Bu vitaminlerin fazlasının insan vücudunda depo edilmesi günlük olarak mutlaka alınmasını gerektirmemektedir. İhtiyaç anında depodakiler kullanılabilmektedir. Bu vitaminlerin fazlaca depolanması vitamin kaynaklı zehirlenmeye neden olabilir. Bu vitaminlerin eksikliği geç hissedilebilmektedir.

3. Kalın bağırsakta oluşturulabilen vitaminler X ve T'dir. T, suda çözünen vitamin olduğundan B grubu vitaminlerinden biridir. X, yağda çözünen K vitamindir.

4. Verilere göre Y vitamini eksik alınmaktadır. Y vitamini yağda çözünen bir vitamin olduğu için vücut depolarından kullanılır, bu nedenle eksikliği kısa sürede sorun çıkarmaz.

Etkinlik No: 25

1. Canlıların özelliklerinin belirlenmesini sağlayan DNA, her canlıda farklılık göstermektedir. Bu nedenle kişinin kimliği olma- özelliği taşır. Her canlının DNA'sında bazların sayısı, dizilişi ve oranları farklılık göstermektedir.

2. Nükleik asitlerin yapı taşları nükleotitlerdir. Bir nükleotit içerisinde bir şeker, bir fosfat ve bir baz bulunur. Bir DNA molekülünün içerdiği fosfat sayısı bilindiğine göre;
   a) Şeker sayısı da bilinebilir. DNA' da fosfat sayısınca şeker bulunmaktadır.
   b) Bir DNA molekülünde adenin sayısı timin sayısına, guanin sayısı ise sitozin sayısına eşittir. Bu nedenle molekülde
   A+G=T+C 'dir. A+G/T+C oranı 1'e eşittir.
   c) Toplam zayıf hidrojen bağının hesaplanabilmesi için A, T, G, C moleküllerinden en az birisinin sayısına ihtiyaç vardır. Yalnız fosfat sayısı bilinen bir molekülde zayıf hidrojen bağlarının sayısına ulaşılamaz.
   ç) G ve T sayıları bilinmediği için bu orana ulaşılamaz.

3. DNA'nın iki ipliği zayıf hidrojen bağlarıyla bir arada tutulur. Zayıf hidrojen bağı sayısı arttıkça iplikleri birbirinden ayırmak daha uzun zaman alır. Adenin ile timin arasında 2, guanin ile sitozin arasında 3 tane hidrojen bağı vardır. Bu nedenle bir DNA'da G ve C sayısının A ve T sayısına göre fazla olması o molekülün ipliklerinin ayrılmasını zorlaştıracaktır.

   X ve Y canlılarına ait DNA'larda nükelotit sayıları eşitken X canlısının adenin sayısı 100, Y canlısının ise 300'dür.

   Örneğin bu canlıların DNA'larına ait nükleotit sayılarını 1000 olarak alırsak;

X canlısı için	Y canlısı için
A=100	A=300
T=100	T=300
G=400	G=200
C=400	C=200 olacaktır.

   Zayıf hidrojen bağı sayısı X canlısında 1400, Y canlısında 1200 olacaktır. Bu nedenle X canlısına ait DNA'nın ipliklerini birbirinden ayırmak daha uzun zaman alacaktır.

4. DNA, kendinin eşleyebilen bir molekül olduğu için bazı hasar ya da hataları onarabilmektedir. Verilen ilk DNA'da kopan nükleotidin karşı ipliğindeki nükleotit korunmaktadır. Bu DNA kendini onarabilir. Çünkü DNA'nın kopan kısmına hangi nükleotidin gelmesi gerektiği bellidir. Ancak ikinci DNA örneğinde nükleotitler karşılıklı olarak bulunmamaktadır. Bu DNA kendini onaramaz.

5. RNA tek iplikli bir yapıya sahip olduğu için kendini eşleyemez.

6. RNA tek iplikten meydana geldiği için onarılamaz. RNA'daki bu hata sentezlenecek olan proteinde de hata olmasına yol açar. Hatalı RNA ve hatalı protein enzimler tarafından parçalanır.

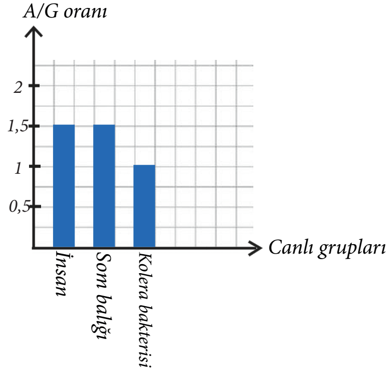
7. RNA da DNA gibi nükleotitlerden meydana gelir. Bir nükleotit içerisinde bir şeker, bir fosfat ve bir baz bulunur. Bir RNA molekülünün içerdiği şeker sayısı bilindiğine göre;
   a) Fosfat sayısı bilinebilir. RNA'da şeker sayısında fosfat bulunmaktadır.
   b) RNA tek iplikten oluştuğu için adenin sayısı bilinse bile diğer bazların sayıları hakkında yorum yapılamaz. G, C ve U sayıları bilinemez.
   c) G, C ve U sayıları bilinmediği için hesaplanamaz.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 26

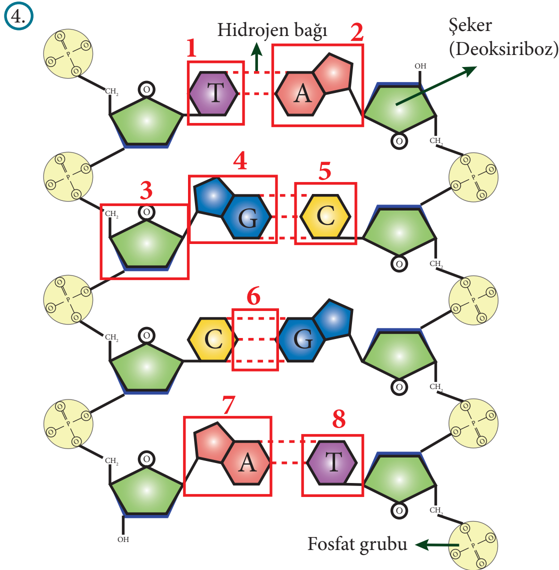
1. Tabloya bakıldığında canlıda adenin nükleotit sayısının timin nükleotit sayısına, guanin nükleotit sayısının sitozin nükleotit sayısına eşit olduğu görülür. Aynı zamanda pürinlerin pirimidinlere de eşit olduğu görülmektedir.

2. İnsan ve som balığında adenin nükleotitlerin guanin nükleotitlere oranı 1,5'dur. Kolera bakterisinde ise bu oran 1'dir.



3. a) 1, 2, 4
   b) 2, 4
   c) 3
   ç) 1, 2, 4, 5
   d) 4

4.



1. Timin bazı (T)
2. Adenin bazı (A)
3. Deoksiriboz
4. Guanin bazı (G)
5. Sitozin bazı (C)
6. 3 tane hidrojen bağı
7. Adenin bazı (A)
8. Timin bazı (T)

Etkinlik No: 27

1. Ali'nin yaptığı model çift zincirli olduğu için DNA' dır. DNA ökaryot hücrelerin çekirdek, mitokondri ve plastitlerinde bulunur.

2. DNA molekülünde:
   Adenin sayısı = Timin sayısı
   Guanin sayısı= Stozin sayısı
   olduğu için DNA modeli yaparken en fazla 100 tane adenin, 100 tane timin, 50 tane guanin ve 50 tane sitozin kullanılarak toplam 300 nükleotidlik bir DNA oluşturulabilir. RNA molekülü tek zincirli olduğu için fosfat ve şeker sayısı yeterli olduğu sürece RNA yapısına katılan nükleotitlerin tümü istenilen sayıda kullanılabilir. Bundan dolayı 100 tane adenin, 50 tane urasil, 50 tane guanin ve 200 tane stozin kullanılarak 400 nükleotidlik bir RNA molekülü üretilebilir. Buna göre Ayşe'nin yapmış olduğu RNA molekülünün nükleotit sayısı daha fazla olur.

3. Sinir hücresi bölünemez ancak protein sentezi yapabilir. DNA sentezi yani DNA'nın eşlenmesi hücre bölünmesi sırasında gerçekleşir. RNA sentezi ise protein sentezi için gereklidir. Ayşe'nin yapmış olduğu RNA sentezi sinir hücresinde yapılabilir.

4. 100 timin, 150 sitozin, 200 deoksiriboz, 300 fosfat açıkta kalır.

5. 100 riboz, 200 fosfat açıkta kalır.

Etkinlik No: 28

1. **Kahvaltı:** 1 dilim beyaz peynir, 1 yumurta, 2 dilim ekmek, reçel ve tereyağ.
   Öğle yemeği: Hamburger, patates kızartması ve kola.
   Akşam yemeği: Kıymalı ıspanak, makarna ve yoğurt.
   (Liste örnek olarak hazırlanmıştır.)

2. a) Program hazırlanırken tüm besin gruplarından uygun miktarlarda olmasına dikkat edilmelidir. Sağlığa zararlı olan ürünlerden uzak durulmalıdır.

Kahvaltı	Peynir, süt, zeytin, domates.
Ara Öğün	Salatalık.
Öğle Yemeği	Izgara tavuk ve zeytinyağlı enginar.
Ara Öğün	Elma.
Akşam Yemeği	Kıymalı taze fasulye ve bulgur pilavı.

   b) Besin gruplarının bulunduğu tablodan yararlanılarak karbonhidrat, protein, yağ içerikleri genel olarak belirlenir.
   c) Miktar belirlenirken dikkat edilmesi gereken unsur, kişinin kalori ihtiyacı ve besinlerin kalori değerleridir.
   ç) Hazır ve dondurulmuş gıdalar, kola gibi gazlı içecekler, hamburger, patates kızartması gibi ürünler sağlıklı beslenme kapsamında değerlendirilmez. İçerdikleri yağlar, katkı maddeleri ve pişirilme şekilleri gibi etkenler yüzünden kalp-damar hastalıkları, tansiyon, şeker hastalığı, obezite ve kanser gibi hastalıkların oluşma riskini arttırırlar.

3. Besinlerle alınan enerji miktarı, metabolizma ve fiziksel aktivite ile tüketilen enerji miktarından fazla ise kişi kilo alır yani vücudunda yağ depolamaya başlar. Bu durum zamanla obezite denilen hastalığın ortaya çıkmasına neden olabilir. Obezite; vücudun yağ kütlesinin aşırı artması sonucunda, boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının normal sınırların üzerine çıkması durumudur. Obezite ile birlikte; şeker hastalığı, yüksek tansiyon, kalp-damar hastalıkları, kanser, karaciğer yağlanması, reflü ve depresyon gibi hastalıklar kendini gösterebilir.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 29

1. a) Ahmet ve Buse'nin görüşlerine katılırım. Çünkü insülin direncinde hücreler kandan yeterli miktarda glikoz alamadıkları için kan şekeri yüksek seviyelerdedir. Yüksek kan şekeri vücutta çeşitli problemlere yol açacağından kan şekeri artışının önlenmesi gerekmektedir.

   Bağırsaklardan şeker emilimini azaltıcı yönde etkiye sahip ilaçlar ile hücrelerin şeker emilimini arttırıcı etkiye sahip ilaçlar, kan şekerinin normal seviyeye gelmesini sağlayabilir.
   Alper'in görüşünü desteklemem. Çünkü insülin direncinde hücrelerin insüline duyarlılığı zaten azdır. Hücreler kandan yeterli şeker alamamaktadır.

   b) Hücrelerde insülini algılayan almaçların sayısını arttıran bir ilaç geliştirmek isterdim.

2. İkinci birey sağlıklıdır. Çünkü yemek yedikten kısa bir süre sonra, kan şekeri normal tokluk şekeri değerleri olan 100 - 140 mg/dl arasında kalmaktadır. Açlık kan şekeri ise yine normal değerler olan 70 - 100 mg/dl arasında değişmektedir. 1. bireyde insülin direnci vardır. Çünkü tokluk kan şekeri değeri 140 mg/dl'den yüksek, açlık kan şekeri değeri ise 100 mg/dl'den yüksektir.

3. I. görsel insülin direncini ifade etmemektedir. Çünkü hücre, insüline cevap vermektedir ve kandaki glikozu almaktadır.

   II. görselde insülin molekülünün yapısı bozulmuştur ve bu nedenle de hücre, kanda insülin varlığını algılayamamaktadır. Bu olay insülin direnci olarak adlandırılamaz.

   III. görsel insülin direncini ifade etmektedir. Çünkü kandaki glikoz miktarı yüksektir. Bu görselde aynı zamanda insülin miktarının da yüksek olduğu görülmektedir. Fakat hücre bu insüline cevap vermemektedir. Bu nedenle de glikozu içeri almamaktadır.

   IV. görselde, kanda fazla miktarda insülin ve çok az miktarda glikoz vardır. Bu glikoz hücre içine alınabilmektedir. Bu nedenle bu olay insülin direncini değil, düşük kan şekerini ifade etmektedir.

Etkinlik No: 30

1. Hücrenin keşfedilmesi ve hücre ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilerek hücre teorisinin ortaya çıkmasını sağlayan en temel gelişme mikroskobun keşfedilmesidir. Hücreler gözle görülemeyecek kadar küçüktür. Mikroskobun keşfedilmesiyle hücre görünür hâle gelmiş ve keşfi mümkün olmuştur. Bununla birlikte hücre ile ilgili çalışmalar başlamış ve hücre teorisi ortaya çıkmıştır.

2. Robert Hooke ile Antony van Leeuwenhoek'un çalışmaları hücre teorisinin "Hücre; canlının temel, yapısal ve işlevsel birimidir." maddesinin, Matthias Schleiden ile Theodor Schwann'ın çalışmaları "Bütün canlılar, bir ya da daha fazla hücreden oluşmaktadır." maddesinin, Rudolf Wirchow'un çalışmaları ise hücre teorisinin "Tüm hücreler, kendinden önceki hücrelerin bölünmesiyle meydana gelmiştir." maddesinin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır.

3. Teknolojik gelişmelerle birlikte daha gelişmiş mikroskoplar icat edilmiştir. Bununla birlikte hücre ile ilgili daha detaylı bilgiler elde edilmiştir. Bu süreç uzun bir zaman dilimini almıştır.

Etkinlik No: 31

1. Leeuwenhoek döneminde canlılar âlemi sadece bitkiler ve hayvanlar âleminden oluşmakta idi. Tespit ettiği mikroorganizmalar hareketli bir yapıya sahip olduğu için bu canlıları hayvanlar âlemine dâhil ederek animakül yani hayvancık olarak adlandırmıştır.

2. Mikroorganizmaların keşfine kadar insanlar doğada bitki ya da hayvan dışında başka bir yaşam formu olabileceğini düşünmüyordu. Mikroorganizmaların keşfi canlılar âlemine bitki ve hayvanların dışında protista âleminin de eklenmesini sağlamış ve paradigma değişimi meydana gelmiştir.

3. Elektron mikroskobun gelişmesi hücrelerin daha ayrıntılı incelenmesine olanak sağlamıştır. Bunun sonucunda bakterilerde zarla çevrili belirgin bir çekirdeğin olmadığı anlaşılmıştır. Bu tespit sonucu hücreler yapısına göre prokaryot ve ökaryot olarak ikiye ayrılmıştır. için bu canlıları hayvanlar çekirdek öncesi anlamına gelen prokaryot âlemine dâhil edilmiştir.

Etkinlik No: 32

1. Mathias Schleiden, 1838 yılında bitkilerin hücrelerden oluştuğunu ortaya çıkarmıştır. Thedor Schwann ise 1839'da hayvanların hücrelerden oluştuğunu belirtmiştir. Bu iki bilim insanının birbirinden bağımsız olarak ortaya çıkardığı bu bilgiler Hücre teorisi'ninin ortaya çıkmasını sağlamıştır. 1855 yılında Rudolf Virchow her hücrenin kendinden önceki hücrelerin bölünmesiyle meydana geldiğini belirleyerek bugün de geçerliliğini koruyan Hücre Teorisi'ne katkıda bulunmuştur.

2. Leeuwenhoek'in yaptığı mikroskop ilkel ışık mikroskobu olduğundan hücrenin çekirdeği bu mikroskopla görülemez. İncelenen canlıların prokaryot ya da ökaryot olduğu belirlenemez.

3. Rudolf Virchow yaptığı kontrollü deneylerle bir hücre ancak başka bir hücrenin bölünmesi ile oluştuğunu ispatlamıştır. Canlıların cansız maddelerden oluştuğu görüşünü çürütmüştür?

4. Ribozom, mikrotübüller, mikrofilamentler, arafilamentler, sentrozom

5. Elektron mikroskobun bulunması, DNA'nın çift sarmal yapısının keşfedilmesi, DNA klonlama tekniğinin geliştirilmesi, DNA'nın nükleotit dizilimini belirleyen metodun geliştirilmesi ve ilk gen aktarımlı hayvanın üretilmesi klonlamanın gerçekleşmesinde etkili olmuştur.

Etkinlik No: 33

1. b maddesi doğru değildir. Hücre teorisi, ilk hücrenin nasıl oluştuğunu açıklayamaz. Hücre teorisine göre bir hücrenin oluşması, var olan başka bir hücrenin bölünmesiyle gerçekleşebilir. a, c ve ç maddeleri doğrudur. Hücre kavramını ilk ortaya atan bilim insanı Robert Hooke'tur. Canlılığın temel birimi hücredir. Hücrelerde kalıtım maddesi bulunmalıdır.

2. ç ve d maddesi yeni elde edilen bilgilerle ters düştüğünden hücre teorisine eklenebilecek maddelerden olamaz. Tek hücreli canlılardan bakteriler hücre zarına ve sitoplazmaya sahipken kalıtım maddeleri çekirdek içinde değildir. Virüsler konak hücre içinde kalıtım maddelerini eşleyebilmektedir. Fakat hücresel yapıya sahip değildir. Hücresel yapıdan yoksun olan varlıklar canlı olarak adlandırılamaz.

   a, b ve c maddeleri bu teoriye eklenebilecek önermelerdendir. Bir hücre ancak var olan bir hücrenin bölünmesi ile oluşuyorsa genetik bilgisini kopyalayıp yeni oluşan hücrelere aktarmalıdır (a). Virüsler hücresel yapıya sahip olmadığından hücrelere bağımlıdırlar (b). Tepkimeler hücre içinde gerçekleşmektedir (c).

3. Eğitim öğretimin verildiği en küçük birim sınıftır. Okulu bir canlıya benzetirsek bu canlının hücreleri sınıflar olabilir. Sıralar bir organele, duvardaki tuğlalar hücre zarındaki bir moleküle, bahçe ise hücre dışı bir ortama benzetilebilir.

4. Virüsün nükleik asidinde virüse özgü bölgeler bulunur. Virüsün kendisini değil ancak nükleik asidindeki bu bölgeleri tespit edici testler uygulanarak bir bireyde virüs olup olmadığı anlaşılabilir.

Etkinlik No: 34

1. Tükrük bezi bol miktarda salgı yaptığı için Golgi aygıtı yoğun alarak bulunur. Golgi aygıtı ise granülsüz ER'den çoğalır.

2. Sadece kendini eşleyerek çoğalabilen organellerin artması için başlangıçta bu organellerin hücre içinde bulunması gerekir. Fakat başka bir organel tarafından oluşturuluyor ise önceden bulunmasına gerek yoktur. Tablodaki verilen organellerden golgi aygıtı ve lizozom başka organeller tarafından oluşturulmaktadır.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Granülsüz ER'den golgi aygıtı, golgi aygıtından ise lizozom oluşmaktadır. Bundan dolayı golgi aygıtı ve lizozomun çoğalması olumsuz etkilenir.

4. İnsanların sinir hücresinde sentrozom bulunmaz. Bundan dolayı herhangi bir etkisi olmaz.

Etkinlik No: 35

1.

Numaralandırılmış Kısım	Hücresel Yapı
1	Mitokondri
2	Golgi cisimciği
3	Ribozom
4	Endoplazmik retikulum
5	Çekirdek
6	Kloroplast
7	Hücre iskeleti elemanları
8	Koful

2. Mitokondri ve kloroplast organelleri çift katlı zara sahip, kendilerine ait DNA, RNA ve ribozomları olan organellerdir. İhtiyaç durumunda çekirdek kontrolünde sayılarını artırabilirler. Her iki organelde de elektron aktarılmasını sağlayan Elektron Taşıma Sistemi (ETS) elemanları bulunur.

3. 5 numaralı yapı hücrenin çekirdeğidir. Çekirdek hücrenin yaşamsal faaliyetlerinin kontrol edildiği merkezdir. Çekirdeği çıkarılan hücre canlılığını devam ettiremez.

4. Hücreye desteklik veren ve hücrenin şeklini belirleyen hücre iskeleti, mikrofilament, arafilament ve mikrotübül adı verilen yapılardan oluşur. Hücre iskeleti; organellerin sitoplazma içinde yer değiştirmesinde, çekirdeğin ve organellerin yerinin sabitlenmesinde, sitoplazma hareketlerinde, hücre bölünmesinde ve endositoz olaylarında görevlidir. Hücrelerin birbirine tutunmasını, hücreler arası haberleşmeyi sağlar.

5. Kofulların işlevlerine göre besin kofulu, boşaltım kofulu, depo kofulu ve kontraktil koful gibi çeşitleri vardır. Besin kofulu, hücreye alınan büyük moleküllü besinleri bulunduran kofuldur. Lizozomla birleştiğinde sindirim gerçekleşir. Böylece hücrenin ihtiyacı olan maddeleri karşılar. Boşaltım kofulu, hücrenin oluşturduğu metabolik atıkların ve salgı maddelerinin dışarı gönderilmesini sağlar. Kontraktil koful, tatlı suda yaşayan tek hücreli protistlerde hücre içine giren fazla suyu enerji harcayarak dışarı atan kofuldur. Hücrenin su dengesinin korunmasını sağlar. Depo kofulları, bitki ve hayvan hücrelerinde atık maddelerin ve suyun depo edildiği yerdir.

6. Çekirdek - Ribozom - Granüllü endoplazmik retikulum - Golgi cisimciği - Salgı kofulu.

Etkinlik No: 36

1. a) **Mitokondri:** Mitokondrinin hücredeki görevi, bulunduğu hücre için enerji üretmektir. Oksijenli solunumu gerçekleştirerek besinlerden hücreye gerekli enerjiyi sağlar.

b) **Endoplazmik retikulum:** Endoplazmik retikulum hücre içinde madde iletimini sağlayan kanallar sistemidir. Kalsiyum ve glikojen depolar. Zararlı maddelerin etkisini azaltır. Yağ sentezler. Glikoproteinleri üretir.

c) **Lizozom:** Hücreye endositozla alınmış besinleri sindirir. Hücrenin hasarlı organellerini otofaji ile sindirir.

ç) **Merkezi Koful:** Bitki hücrelerinde madde depolayan kofuldur. Hücreye desteklikte sağlar.

d) **Kloroplast:** Karbondioksit ve suyu kullanarak besin ve oksijen üretir.

e) **Golgi aygıtı:** Salgı maddelerini üretir. Koful ve lizozom oluşumunda görev alır. Bitki hücrelerinin sitoplazma bölünmesinde ara lamel oluşumunu sağlar.

f) **Ribozom:** Aminoasitleri kullanarak protein sentezler.

g) **Sentrozom:** Hücre bölünmesinde görev alan iğ ipliklerini oluşturur.

2.

Zarsız Organeller	Tek Katlı Zarlı Organeller	Çift Katlı Zarlı Organeller
-Sentrozom -Ribozom	-Endoplazmik retikulum (ER) -Lizozom -Golgi -Koful -Peroksizom	-Mitokondri -Plastitler a) Kloroplast b) Kromoplast c) Lökoplast -Çekirdek

3.

Bitki Hücresinde Bulunup Hayvan Hücresinde Bulunmayan	Hem Bitki Hem Hayvan Hücresinde Bulunan	Hayvan Hücresinde Bulunup Bitki Hücresinde Bulunmayan
-Plastitler -Hücre duvarı -Köşeli hücre şekli -Merkezi koful	-Çekirdek -Hücre zarı -Mitokondri -Golgi -Endoplazmik retikulum -Ribozom -Sitoplazma -Hücre iskeleti -Peroksizom	-Sentrozom -Yuvarlak hücre şekli -Lizozom

4. a, b, d ve f organelleri hidroliz edildiğinde nükleotitler oluşur. Mitokonri (a) ve Kloroplastın (d) kendine ait DNA ve RNA'sı vardır. Granüllü endoplazmik retikulum (b) üzerinde ribozom bulunur. Ribozomun (f) yapısında RNA bulunur. Bu nükleik asitler hidroliz edildiğinde 8 çeşit nükleotit oluşur.

Etkinlik No: 37

1. Bakteri, bitki ve hayvan hücrelerinde ribozom organeli ortaktır. Görevi, protein sentezidir. Protein sentezi dehidrasyon tepkimesidir. Amino asit kullanılırken, protein (polimer) üretilir ve su açığa çıkar. Bu durumda azalan amino asiti gösteren (10) numaralı eğri, artan polimeri gösteren (5) numaralı eğri ve artan su miktarını gösteren (1) numaralı eğrideki değişimlerin gerçekleşmesi beklenir.

2. Lökoplast organeli nişasta sentezler ve depolar. Nişasta sentezi dehidrasyon tepkimesidir. Glikoz kullanılırken, nişasta (polimer) üretilir ve su açığa çıkar. Bu durumda, azalan glikozu gösteren (4) numaralı eğri, artan polimeri gösteren (5) numaralı eğri ve artan su miktarını gösteren (1) numaralı eğrideki değişimlerin gerçekleşmesi beklenir.

3. Lizozom organeli hücre içi sindirim yani hidroliz yapar. Hidroliz tepkimelerinde su kullanılır. Polimer miktarı azalırken, monomer miktarı artar. Bu durumda, azalan su miktarını gösteren (2) numaralı eğri, azalan polimeri gösteren (6) numaralı eğri, artan glikozu gösteren (3) ve artan amino asiti gösteren (9) numaralı eğrilerdeki değişimlerin gerçekleşmesi beklenir.

4. Verilen organellerden yalnız bitki hücrelerinde bulunanlar kloroplast ve lökoplasttır. Kloroplast fotosentez, lökoplast ise nişasta sentezi yapar. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanılırken, monomerler ve oksijen üretilir. Nişasta sentezinde ise glikoz kullanılırken, nişasta üretilir ve su açığa çıkar. Bu durumda,fotosentez yapıldığını düşünürsek (8) numaralı eğri karbondioksit ve su miktarlarını gösterebilir. Artan madde miktarını gösteren (7) numaralı eğri ise monomer ve oksijene ait olabilir. Nişasta sentezi yapıldığını düşünürsek (7) numaralı eğri, nişasta ve su miktarını gösterirken (8) numaralı eğri ise glikoz miktarını gösterir.

CEVAP ANAHTARLARI

5. Hücre içinde glikojen moleküllerinin hidrolizini lizozom organeli yapar. Glikojen (polimer) miktarı ve su azalırken glikoz miktarı artar. Bu durumu, (2), (6) ve (3) numaralı eğriler göstermektedir. Hidroliz ürünlerinden yani glikoz moleküllerinden oksijenli solunumla ATP sentezlenmesi mitokondride gerçekleşir. Oksijenli solunumda glikoz ve oksijen kullanılırken, ATP, karbondioksit ve su açığa çıkar. Azalan glikoz (4) numaralı eğri ile, artan su ise (1) numaralı eğri ile gösterilmiştir.

6. ATP sentezi, oksijenli solunum sonucunda gerçekleşir. Bunu gerçekleştiren organel mitokondridir. Glikoz ve oksijen kullanılırken karbondioksit ve su açığa çıkar. Azalan madde miktarını gösteren (8) numaralı eğri glikoz ve oksijen moleküllerine, artan madde miktarını gösteren (7) numaralı eğri ise karbondioksit ve su moleküllerine ait olabilir.

Etkinlik No: 38

1. **Olası cevap:** Ökaryot hücre ikinci el arabaların satıldığı çok katlı bir binaya benzetilebilir. Burada bölümler birbirinden belirgin şekilde ayrılmıştır. İçinde farklı türden araçların bulunduğu galeriler, tamir atölyeleri, noter, banka şubesi, yönetim ofisi gibi birimler bulunur. Prokaryot hücre de açık bir oto pazarına benzetilebilir. Birimler fiziki yapılarla birbirinden ayrılmamıştır. Fakat güvenlik, yönetim gibi birimler yine de bulunur.
2. **Olası cevap:** Lizozom içinde sindirim enzimleri vardır. Hücre dışındaki polimer besinler hücre zarı ve koful yardımıyla alınır. Lizozom ile birleşir. Bu besinler sindirilir. Sindirim sırasında su tüketimi olur. Besindeki peptit bağları gibi bağlar kopar. Yapı taşları oluşur. Polimer besinler hücre içinde sindirilir. Lizozom hücre dışı sindirimde görev yapmaz, ancak hücreye alınan besinleri sindirir. Lizozom hücredeki hasarlı organelleri de sindirir. Böylece hücrenin yenilenmesini sağlar.
3. **Olası cevap:** Soluk borusundaki siller işlevini yeterince yapamaz. Solunan havadaki partiküller öksürme ile atılamaz ve astım gibi solunum sistemi rahatsızlıkları görülebilir. Kadınlarda döllenmiş yumurta sillerle rahme itilemez ve dış gebelik gibi üreme bozuklukları görülebilir.
4. Üç görsel de ilgili canlıya ait olamaz. Bakteri prokaryot yapılıdır. Ribozom dışında organeli bulunmaz. Bu nedenle salgı kofuluna sahip olamaz. Bitki hücresinde ise lizozom bulunmamalıdır. Hayvan hücresinde merkezi koful bulunmamalıdır.

Etkinlik No: 39

1. 1 numaralı yapı üzerinde ribozom taşıdığı için "granüllü endoplazmik retikulum"dur. Üzerinde taşıdığı ribozom ve iç kısmında barındırdığı aminoasit ve polipeptitlerden anlaşılacağı gibi hücre içindeki görevi protein sentezi yapmaktır.

   2 numaralı yapı üzerinde ribozom taşımadığı için "düz endoplazmik retikulum"dur. Hücrede üstlendiği görevler aşağıda sıralanmıştır.

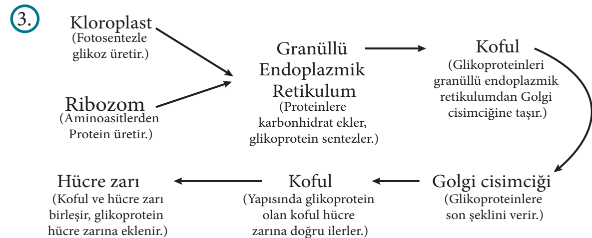
   - İç kısmında yağ asitleri ve steroid bulundurduğu için hücredeki görevi yağ sentezi yapmaktır.
   - İç kısmında glikojen bulundurduğundan diğer bir görevinin de karbonhidrat sentezlemek olduğunu söyleyebiliriz.
   - Ca^{+2} başta olmak üzere çeşitli iyon ve mineralleri depolama özelliği vardır.
2. 2 numaralı organel "düz endoplazmik retikulum"dur. Glikozun fazlası vücut içerisinde glikojen şeklinde karaciğerde depolanır. Bu nedenle karaciğer hücrelerinde düz endoplazmik retikulum sayısı fazladır. Eşey organları (testis ve yumurtalıklar) steroit kökenli hormonları üretir. Bu nedenle testis ve yumurtalıklarda düz endoplazmik retikulum sayısı fazladır. Ca^{+2} iyonları kas kasılması sırasında kullanır. Kas hücrelerinde düz endoplazmik retikulum sayısı fazladır.
3. Glikoproteinler, glikoz ve proteinden meydana gelmiş kompleks moleküllerdir. Granüllü endoplazmik retikulumda glikoz ve protein molekülleri birleştirilerek glikoproteinler sentezlenir. Sentezlenen glikoprotein taşıma kofulu içerisinde endoplazmik retikulumdan ayrılır ve Golgi aygıtına gelir. Golgi aygıtında, son işlevsel haline getirilir. Glikoproteinler, hücre zarına gitmek üzere Golgi aygıtından salgılama kofulları içerisinde ayrılırlar.

   Glikoproteinlerin sentezlenirken hücre içerisinde izlediği yolu sırasıyla şu şekilde numaralandırabiliriz: **1__3__4**
4. Endoplazmik retikulum, çekirdek zarını oluşturur. Düz endoplazmik retikulumdan kopan parça golgi aygıtını oluşturur. Golgi aygıtından kopan içi sindirim enzimi dolu kese lizozomu, içi boş kese ise kofulu oluşturur. Bu nedenle hücre içi zar sistemini oluşturan organeller; çekirdek, endoplazmik retikulum, golgi aygıtı, lizozom ve koful'dur.
5. 3 numaralı yapı "golgi aygıtı"dır ve 2 numaralı yapı olan düz endoplazmik retikulum tarafından oluşturulmuştur. Golgi aygıtının hücrede üstlendiği görevlerin;
   - Salgı maddelerini üretme, paketleme ve taşıma
   - Hücre içi taşımada etkin rol oymana
   - Lizozom ve koful organellerini oluşturma olduğunu söyleyebiliriz.
6. a) 4 numaralı kesecik içindeki madde protein yapılı salgı maddesidir.

   b) 5 numaralı organel lizozomdur.

   c) 6 numaralı organel boşaltım kofuludur.

Etkinlik No: 40

1. **Olası cevap:** Mikrotübüller hücre bölünmesinde görev alan iğ ipliklerinin yapısını oluşturur. Vinkristin maddesi mikrotübül yapımına engel olduğuna göre iğ ipliği yapımına ve hücre bölünmesine de engel olur. Kanser, kontrolsüz hücre bölünmesidir. Vinkristin kontrolsüz bölünmeyi engellediğinden kanser tedavisinde tercih edilir. Saç köklerini oluşturan epitel hücreleri ve bağışıklıkta görev alan hücreler hızlı bölünen ve ömrü kısa olan hücrelerdendir. Vinkristin sağlıklı hücrelerin de bölünmesini engeller. Yeni hücre yapımı da zorlaştığından saçlar dökülür ve bağışıklık zayıflar.
2. **Olası cevap:** Hücre içinde lizozomların daha büyük olduğu ve içinde birikim yapmış yağ ve karbonhidrat yığınlarını görürdüm. Lizozomal depolama hastalığı kalıtsal olduğundan hastanın ailesinde ve yakın akrabalarında bu hastalığın görülüp görülmediğini sorardım.
3. 

4. **Olası cevap:** Dört açıklamada da kavram yanılgısı vardır. Açıklamalara katılmam.

   a) Kloroplast, içindeki klorofil pigmentinden dolayı yeşil renklidir. Kloroplastlı hücreler bitkinin sadece yaprak otsu gövde gibi yeşil yerlerinde bulunur.

   b) Kloroplast bitkilerde vardır. Mitokondri hem bitkilerde hem de hayvanlarda bulunur. Kloroplast bir hücrenin enerji ihtiyacını karşılayamaz. Kloroplast besin üretir. Hayvanlarda da bitkilerde de enerji mitokondri ile üretilir. Bitkiler, enerji ihtiyacını kloroplasttan karşılasaydı geceleri hücre bölünmesi gibi enerji isteyen olayları yapamazdı.



CEVAP ANAHTARLARI

c) Bitkiler fotosentezi ışık varlığında yapabilir. Solunumu ise hem gündüz hem gece sürekli yapar. Çünkü hücrenin kesintisiz bir enerji kaynağına ihtiyacı vardır. Gündüz solunum yapmasaydı hücreler enerji bulamadığından protein sentezi, enzim üretimi gibi olaylarını gerçekleştiremezdi.

ç) Bitki hücreleri mitoz bölünme yapar. Bir bitki fidanı mitoz bölünmelerle hücre sayısını arttırarak ağaç hâline gelir. Bitki hücrelerinde sentrozom yoktur. Bu nedenle iğ ipliklerini sentrozomdan değil sitoplazmadaki mikrotübül proteinleri kullanarak yapar.

Etkinlik No: 41

1.
- Endoplazmik retikulumdan ayrılan keselerin Golgi cisimciğine taşınması
- Golgi cisimciğinden ayrılan içi salgı dolu kofulların hücre zarına taşınması
- Hücre bölünürken kromozomların hücrenin zıt kutuplarına doğru hareket etmesi

2. Kanser kontrolsüz hücre bölünmesidir. Kanserin tedavisi hücrenin bölünmesini durdurmakla mümkündür. Kolşisin ve türevi olan ilaçlar mikrotübül oluşumunu engelleyerek iğ ipliklerinin oluşumunu önler. İğ ipliği oluşturamayan hücre bölünemez. Böylece hücrenin bölünmesinin önüne geçilir. Bu tür ilaçlar bölünme yeteneği hızlı olan karaciğer, bağırsak epiteli, deri, dil gibi hücrelerin bölünmesini engelleyerek bu organlar üzerinde yan etkiler oluşturur. Örneğin saçların dökülmesi, ağız yaraları, bağırsak problemleri gibi yan etkiler görülür.

3. Yanlış bir tedavi yöntemidir. Çünkü prokaryot canlılarda hücre iskeleti bulunmadığı için mikrotübüller de bulunmaz. Dolayısıyla bakterilerin vücutta çoğalmasını bu ilaç engelleyemez. Üstelik ilaç farklı sorunlara yol açar.

4. a) Mikroflamentler
b) Mikrotübül
c) Ara filamentler
ç) Mikroflamentler
d) Mikrotübüller
e) Mikrotübüller

Etkinlik No: 42

1. **a.** 1 numaralı tüpte solunum enzimleri bulunduğu için CO_2 çıkışı fazladır ve mitokondri organeli vardır. 5 numaralı tüpte O_2 çıkışı fazla olduğuna göre fotosentez yapılmaktadır ve kloroplast organeli vardır. Bu iki organelin çalışması birbirine zıttır yani mitokondri oksijen ve besin maddesini parçalayarak enerji, CO_2 ve H_2O üretir. Kloroplast ise ışık varlığında CO_2 ve H_2O'dan besin ve oksijen üretir. Mitokondri organeli tüm ökaryot hücrelerde bulunur. Kloroplast ise ototrof hücrelerde bulunur.

b. Mukus salgısının fazla olması bize Golgi organelinin faaliyette olduğunu göstermektedir. Bu nedenle 2 numaralı tüpte Golgi organeli bulunmaktadır. 6 numaralı tüpte hücresel yapıları hidroliz edebilen lizozom organeli vardır. Golgi organeli, ökaryot hücrelerde bulunurken lizozom organeli yüksek yapılı bitki hücrelerinde bulunmaz.

c. Hücrelerde protein sentezinin yapıldığı yer ribozom organelidir. Bu sebeple 3 numaralı tüpte ribozom bulunur. Nükleik asitlerin sentezinin yapıldığı yer ise çekirdektir. Bu yüzden 4 numaralı tüpte çekirdek bulunur. Ökaryot hücrelerde, her iki organel de bulunur.

2. **a.** 1, 4 ve 6
b. 1 ve 6

Etkinlik No: 43

1. Ayşe Hanım'ın birinci sorusuna Seda Doktor'un vereceği cevap şu şekilde olmalıdır: Hücre içi sindirim merkezi olarak görev yapan organel lizozomdur. Lizozom içerisinde karbonhidratları, yağları ve proteinleri sindiren enzim çeşitleri bulunur.

Ayşe Hanım'ın ikinci sorusuna Seda Doktor'un vereceği cevap şu şekilde olmalıdır: Bu hastalığın ortaya çıkması ile beslenme bozukluğu arasında bir ilişki yoktur. Lizozom organeli içerisinde yer alan sindirim enzimleri DNA kontrolünde sentezlenir. Tay Sachs hastalığına gendeki bozukluk sebep olur.

2. Bu hastalığın çözümüne yönelik kurulabilecek hipotezler aşağıda sıralanmıştır.
- Lizozomdaki sindirim enzimlerini enjekte etmek.
- Fizik tedavi etkinlikleri zayıf kasların kuvvetlenmesini sağlayabilir.

3. **Olası cevap:** Hücrede yağ sindirimini hızlandırıcı etkide olmasını isterdim.

4. Vücuda giren mikroorganizmalar akyuvarlardaki lizozomlar yardımıyla sindirilir. Bu lizozomlar görev yapamazsa kişinin bağışıklığı zayıflar, çabuk hasta olur ve ölebilir.

Etkinlik No: 44

1. Meyve, sebze veya et gibi gıda maddeleri kurutulurken de osmoz ilkeleri kullanılır. İyi bir kurutma için besinlerin içindeki suyun belirli bir oranda uzaklaştırılması gerekir. Bunun için kurutulacak gıda maddesi şeker veya tuz içeren yüksek derişimli (hipertonik) çözeltilerde bekletilir. Bu işlemin sonucunda gıda maddesinin içindeki su hipertonik çözeltiye geçer.

2. I numaralı grafiğe göre kayısının ağırlığı artmıştır. Bu durumun nedeni ise kayısının kaptaki çözeltiden su alıp şişmesidir. Kayısının su alabilmesi için kaptaki çözeltinin düşük derişimli (hipotonik) olması gerekir.

II numaralı grafiğe göre kayısının ağırlığı azalmıştır. Bu durumun nedeni ise kayısının kaptaki çözeltiye su verip büzüşmesidir. Kayısının kaptaki çözeltiye su verebilmesi için kaptaki çözeltinin yüksek derişimli (hipertonik) olması gerekir.

III numaralı grafiğe göre kayısının ağırlığında hiçbir değişiklik olmamıştır. Bu durumun nedeni ise kayısı ile kaptaki çözeltinin derişimlerinin eşit (izotonik) olmasıdır.

Çözelti derişimlerinin (yoğunluk) büyükten küçüğe sıralanması: II > III > I

3. Balığın ölmesinin nedeni akvaryum suyunun deniz suyu olmasıdır. Deniz suyu tuzlu olduğu için derişimi yüksek (hipertonik) bir çözeltidir. Japon balıkları tatlı su (hipotonik) balıklarıdır. Bu nedenle balığın hücrelerinden akvaryuma su geçmiştir. Balık aşırı su kaybından ölüp büzüşmüştür.

Etkinlik No: 45

1. A kabına konan patates kendinden daha az yoğun bir ortama konduğu için dış ortamdan su alarak kütlesi artmıştır. C kabındaki patates ise kendinden daha yoğun bir ortama konmuştur. Patates su kaybetmiş, kütlesi azalmıştır.

2. Yoğunluk farkından dolayı ilk tartımlarda madde geçişi daha hızlı olacaktır. Son ölçümlere doğru yoğunluk farkı azalacağından geçişler yavaşlar. Dolayısıyla kütle değişimlerindeki fark azalır.

3. Sıcaklık artışı difüzyon hızını artırır. Dolayısıyla kaplardaki madde geçiş hızları artar, kütle değişimleri daha hızlı gözlenir.

Etkinlik No: 46

1. Suyun çok yoğun olduğu ortam olan bardaktan az yoğun olan gülün hücrelerine su ozmosla geçer. Suyun, gülün taç yapraklarına kadar zamanla ilerlemesi sonucunda renk değişikliği gözlemlenir.

2. Bardaktaki su miktarı kontrol edildiğinde suyun azaldığı gözlenir. Çünkü osmozla gül hücrelerine su geçişi olmuştur.

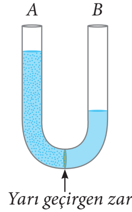
3. 4. bardakta tuz çözeltisi (hipertonik ortam) bulunmaktadır. Gül bu kapta su kaybeder. Yaprakları buruşur, solar.

CEVAP ANAHTARLARI

4. 3. kap tuz çözeltisi içerdiğinden (hipertonik ortam) bitki bu bardaktan sıvı alamamış sadece 2. kaptan kırmızı renkli sıvı alabilmiştir.

Etkinlik No: 47

1. Maltoz zardan geçemeyecek kadar büyük bir moleküldür bu nedenle yarı geçirgen zardan B koluna geçemez. A kolunda maltozun suda çözünmesiyle birlikte osmotik basınç artar. Osmotik basıncın artması su emme ihtiyacını artırır ve B kolundan su molekülleri A koluna doğru geçer. A kolunda su seviyesi artarken B kolunda azalmış olur.



2. Glikoz zardan geçebilecek bir moleküldür. B koluna konan çözeltinin yoğunluğu daha fazladır. Bu nedenle glikoz molekülleri B kolundan A koluna doğru, su molekülleri ise A kolundan B koluna doğru geçer. Madde geçişleri A ve B kollarındaki yoğunluklar eşitlenene kadar devam eder.

3. A ve B kollarındaki çözelti yoğunluğu eşit olduğu için kollardaki sıvı seviyelerinde bir değişim görülmez.

4. a) O. B. A > B
   b) O. B. A = B

5. Saf su içerisine konan hücreler dışarıdan su alırlar. Bu nedenle deney kaplarına konan 3 hücre içine de su girişi gözlenir. İlk deney kabına bir hayvan hücresi konmuştur. Hücre su alarak şişmeye başlar. Eğer saf su içerisinden çıkarılmazsa hücre fazla su aldığı için patlayabilir (hemoliz). İkinci deney kabına canlı bir amip konmuştur. Amip tatlı suda yaşayan bir canlı olduğu için kontraktil kofullara sahiptir. Bu nedenle hücre içine giren fazla suyu dışarıya atarak bir süre canlılığını korur. Bitki hücresi içine konduğu ortamdan su alır, şişmeye başlar. Ancak hücre çeperine sahip olduğu için çeperler koruyucu etki yapar ve fazla su alarak patlamasını engeller.

6. a) Azalır.
   b) C kabı
   c) B kabı
   ç) C kabı
   d) A kabı
   e) A kabı

Etkinlik No: 48

1. Yapı taşı olan glikoz ve amino asit difüzyon ile, su ise osmoz ile yer değiştirebilir. Büyük moleküller olan nişasta ve protein ise zardan geçemeyeceği için yer değiştiremez.

2. X tarafına amino asit ve glikozun bir kısmı difüzyon ile geçer. Nişasta ve protein ise büyük moleküller oldukları için Y tarafında kalırlar. Aynı zamanda amino asit ve glikozun bir kısmı da Y tarafında kalır. X tarafından alınan örneklerde glikoz ve amino asit ayraçları renk değişimine neden olur. Y tarafında alınan örneklerde ise tüm ayıraçlar renk değişimine neden olur.

3. Nişasta ve protein molekülleri X tarafına geçemediği için Y tarafında madde yoğunluğu yani osmotik basınç daha fazla olur. Bu durumda, su osmozla Y tarafına doğru hareket eder. Sonuç olarak, Y tarafındaki sıvı seviyesi daha yüksek olur.

4. Y tarafına uygun hidroliz enzimleri ilave edilirse protein ve nişasta molekülleri sindirilir. Aminoasit ve glikoz molekülleri oluşur. hem X hem de Y tarafında sadece aminoasit ve glikoz ayraçlarında renk değişimi olur.

5. Zardan geçemeyen büyük moleküllerin Y tarafında bulunması, bu taraftaki osmotik basıncın sürekli diğer taraftan yüksek olmasına neden olur. Bu durumda, osmoz X tarafından Y tarafına doğru gerçekleşir.

Etkinlik No: 49

1. Su yoğun olan ortama doğru hareket eder. Yoğunluk sıralaması çoktan aza doğru bal, bardakta biriken sıvı, turp öz suyu şeklindedir.

2. Hücreler yoğun ortamda osmozla su kaybederek hücre dışına su verir. Balın yoğunluğu turp hücrelerinin öz suyunun yoğunluğundan fazladır. Hücrelerin öz suyu bala doğru hareket eder.

3. İçme suyunun yoğunluğu turp hücrelerinin yoğunluğundan düşüktür. Düşük yoğunluklu ortamda hücre içine osmozla su girer. Oyuk yerde su birikmez. Bardağa su damlamaz.

4. Hücreler sıvı kaybettiğinden hücrelerin osmotik basıncı artmış, turgor basıncı azalmıştır.

5. Hücreler bal gibi yoğun bir ortamdan su alıp şişemez. Hücre duvarı bulunduğundan hemoliz olamaz. Hücreler yoğun ortamda su kaybeder, giderek küçülür ve plazmoliz olur. Zamanla deforme olan hücreler balın ağırlığını taşıyamaz. Ballı öz su damlayarak bardakta birikir.

6. **Gözlem yapma ve veri toplama:** Kışın yeşil sebze, turp, soğan, sarımsak ve turunçgilleri tüketen insanlarda soğuk algınlığı daha az gözlenmektedir.

   Problemin tespit edilmesi: İnsanların doğal yollarla elde edebileceği ucuz bir soğuk algınlığı ilacı nasıl daha hızlı üretilebilir?

   Yeni verilerin toplanması ve başka gözlemlerin yapılması: Siyah turp, solunum sistemi hastalıklarının tedavisinde etkili olan fitosterol, beta-karoten, C vitamini, E vitamini, B6 vitamini, B9 vitamini (folat) ile kalsiyum minerali açısından zengindir.

   Hipotez oluşturulması: Turp öz suyundan doğal yollarla ucuz ve kısa sürede bir öksürük şurubu elde ederken sıcaklığı arttırmak üretilecek şurubun miktarını arttırır.

   Hipoteze dayalı tahminlerin yapılması: Eğer ortam sıcaklığı artırılırsa turp hücrelerinden çıkan sıvı miktarı da artacaktır.

   Kontrollü deneyin uygulanması: Aynı büyüklükte ve türde iki tane siyah turp alınarak aynı şekilde oyulur. İkisine de aynı miktarda bal konur. Fakat birine oda sıcaklığında bal ilave edilirken diğerine ısıtılmış bal konur. Oluşan sıvı miktarları karşılaştırılır.

   Sonuçların değerlendirilmesi: Isıtılmış bal ilave edilen turptan daha fazla sıvı elde edilirse hipotez doğrulanmış olur. Aynı miktarda sıvı elde edilirse hipotez değiştirilmelidir.

   Bağımsız değişken sıcaklık, bağımlı değişken bardakta biriken sıvı miktarıdır.

7. Turplardan birine bal ilave ederken diğerine yoğunluğu bala göre daha düşük olan şeker çözeltisi ilave edip sonuçları kıyaslardım.

CEVAP ANAHTARLARI

8. Turpları oyduktan sonra çıkan parçaları tekrar turpun içine koyardım. Fakat birine büyük turp parçalarını koyarken diğerine daha da küçültülmüş turp parçalarını koyup sonuçları kıyaslardım.

Etkinlik No: 50

1. İyot çözeltisi bağırsak zarından içeri girerek nişasta ile temas etmiş ve bağırsak içerisinde mavi renk oluşmuştur. Ancak nişasta zardan geçemeyecek kadar büyük moleküllü olduğu için bağırsaktan kaba geçememiştir. Kapta nişasta olmadığı için kapta mavi renk oluşmamıştır.
2. Nişasta büyük moleküllü olduğu için bağırsak dışına çıkamamıştır. Enzimler ise protein yapılıdır. Proteinler de büyük moleküllü maddeler olup bağırsak içerisine geçememiştir. Bundan dolayı nişasta sindirilerek glikoza dönüşmez. Kapta ve bağırsak parçasında glikoz olmadığı için glikoz ayracı olan benedikt çözeltisi herhangi bir renk değişimine neden olmaz.
3. Nişasta ve nişastayı sindiren enzimlerin bir arada bulunması sonucu nişasta molekülleri sindirilerek yapı taşı olan glikoza dönüşür. Glikoz küçük moleküllü bir madde olduğu için bağırsak parçasından kap içerisine ortamlar eşitlenene kadar difüzyon ile geçer. Bu durumda benedikt çözeltisi hem kapta hem de bağırsak içerindeki glikozlara etki eder ve her iki tarafta da kiremit kırmızısı renk meydana gelir.

Etkinlik No: 51

1. Osmometre içinde sükroz bulunduğundan dolayı beherdeki suya göre daha yoğun (hipertonik), beher sadece saf su içerdiğinden osmometredeki çözeltiye göre az yoğundurhipotoniktir.)
2. Osmometre içindeki sükroz kendinden daha az yoğun bir ortama konmuştur. Osmometre daha yoğun halde olmasından dolayı seçici geçirgen zardan içinde saf su bulunan kaba sükroz geçemez. Saf su bulunan taraftan osmometre içine su geçişi olur. Böylece osmometre kılcal borusundaki sükroz seviyesi yükselir.
3. Benedict ayıracı bulunduğu karışım ısıtıldığında glikoz varlığında renk değişimi verir. Böylece çözeltide glikozun varlığı gösterilmiş olur. Bizim deneyimizde saf su bulunan beherde glikoz bulunmadığından deney tüpündeki çözeltide renk değişimi olmaz.
4. Beherdeki suyun sıcaklığının artması difüzyonu hızlandırır. Dolayısıyla osmometredeki sükroz çözeltisi daha hızlı yükselir.

Etkinlik No: 52

1. Kontrol grubu, herhangi bir tuz çözeltisi ile muamele edilmemiş soğan zarı hücreleridir. Böylece hücrelerinin mikroskop altındaki normal büyüklükleri gözlenmiş olur. Bu nedenle kontrol grubu olarak soğan zarından alınacak bir parça lam üzerine düzgünce yerleştirilip üzerine lamel kapatarak mikroskopta incelenmelidir.
2. Plazmoliz, hücrenin kendisinden yoğun ortamda su kaybederek hacminin azalmasıdır. Soğan zarı hücreleri için ideal tuz yoğunluğunun 0.009 gr/ml olduğu bilgisine göre kullanılacak malzemeler; preparat, damlalık, mikroskop ve 0.025 gr/ml'lik tuz çözeltisi.
   - Pipet ile 0.025 gr/ml'lik tuz çözeltisinden alınan sıvı, preparatın lamel kenarına damlatılıp bir süre beklendikten sonra mikroskopta incelenir.
   - Deneyin sonunda, hücrelerin boyutunun kontrol grubundaki hücrelere göre daha küçük olduğu gözlenir. Çünkü soğan hücreleri 0.025 gr/ml'lik tuz çözeltisi içinde su kaybederek büzülmüştür.
3. Deplazmoliz; plazmoliz olmuş bir hücrenin kendisinden daha az yoğun bir ortama konularak su alıp hacminin artmasıdır. Buna göre tasarlayacağınız deneyde kullanmanız gereken malzemeler:
   - Bir önceki deneyde plazmolize uğrattığınız soğan zarı hücreleri preparatı, damlalık, mikroskop ve 0.005 gr/ml'lik tuz çözeltisi.
   - Pipet yardımıyla 0.005 gr/ml'lik tuz çözeltisinden alınan sıvı preparatın lamel kenarına damlatılıp bir süre beklendikten sonra mikroskopla incelenir.
   - Deneyin sonunda hücrelerin boyutunun hem kontrol grubu hem de bir önceki deneydekilerden daha büyük olduğu gözlenir. Çünkü plazmoliz olmuş hücreler, 0.005 gr/ml'lik çözeltiden su alarak şişmiştir.
4. **Olası cevaplar:**
   - Nohut tohumlarının bir gece önceden musluk suyunda bekletilince şişmesi (deplazmoliz).
   - Salata için doğranan sebzelerin tuzlanınca büzülmesi ve salatanın sulanması (plazmoliz).
   - Denize girdikten sonra derinin büzülmesi (plazmoliz).
   - Taze patlıcanların, acısı çıksın diye bir süre tuzlu suda bekletilmesi (plazmoliz).

Etkinlik No: 53

1. Yemek yedikten hemen sonra karaciğere gelen kandaki glikoz oranı yüksektir. Bu glikozun bir kısmı difüzyonla hücre içine alınır. Hücre zarının hidrofobik fosfolipit tabakası glikozun geçişine engel olur. Glikoz hücre zarındaki taşıyıcı proteinler yardımıyla hücreye geçebilir. Bu yönteme kolaylaştırılmış difüzyon (3 numaralı yöntem) denir. Glikoz depolanacağı için difüzyon yeterli değildir. Glikozun bir kısmı da ATP harcanarak aktif taşıma (4 numaralı yöntem) ile hücre içine alınır.
2. Vitaminler hücre zarından geçebilecek boyuttadır. Difüzyon ve aktif taşıma ile geçebilir. ATP kullanmadan geçtiklerine göre difüzyonla geçecektir. Yağda çözünen vitaminler fosfolipit tabakadan geçer. Kanal proteinlerine, taşıyıcı proteinlere ihtiyaç duymazlar. Vitamin kandan alınıp depolanıyorsa 1 numaralı yöntem (basit difüzyon), depodan alınarak kana veriliyorsa 5 numaralı yöntem (basit difüzyon) ile geçer.
3. Hipotonik ortam madde yoğunluğu az, su oranı fazla olan ortam demektir. Bu ortamda hücreye osmozla (3 numaralı yöntem) su girer. Fosfolipit suyun geçişine engel olduğu için su kanal proteinlerinin (por) içinden geçer.
4. Bu maddeler difüzyonla ve aktif taşımayla (4 numaralı yöntem) hücrelere geçebilir. İyonlar ile glikoz ve aminoasit gibi besinler fosfolipit tabakadan doğrudan geçemez. Taşıyıcı proteinler yardımıyla kolaylaştırılmış difüzyonla (3 numaralı yöntem) hücreye geçer.
5. Bu madde koful oluşturularak endositoz yöntemiyle hücre içine alınmaktadır. Örneğin yaşlanmış alyuvar hücreleri bu yöntemle karaciğer hücrelerine alınabilir. Bu madde, hücre zarından geçebilecek boyutta olan bir madde olmadığı için aktif taşıma ile hücreye alınamaz. Aktif taşıma ile yalnızca taşıyıcı protein içinden geçebilecek kadar küçük boyuttaki maddeler taşınabilir.
6. Fibrinojen proteini hücre zarından doğrudan geçemeyecek kadar büyük bir polimerdir. Fibrinojen ancak ekzositozla (10 numaralı yöntem) hücre dışına verilebilir. Metinde geçen yağ ekzositozla hücre dışına verilebilir.
7. Madde az yoğun ortamdan çok yoğun ortama doğru hareket etmektedir. ATP harcanmaktadır. Zardan geçebilecek boyuttaki madde, taşıyıcı proteinler yardımıyla geçmektedir. Bu özellikler aktif taşıma yapıldığının kanıtıdır.
8. 9 numaralı yöntemde (endositoz) koful oluşturulurken hücre zarından parça kopmakta ve bu da hücre zarının boyutunda küçülmeye neden olmaktadır. 10 numaralı yöntemde (ekzositoz) hücre zarına ekleme yapıldığından zarın boyutunda büyüme gerçekleşmektedir.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 54

1.

- Biyoloji Kitapları
  - Soru Bankası
    - 9. Sınıf
      - A Yayınevi
      - B Yayınevi
    - 10. Sınıf
      - A Yayınevi
      - B Yayınevi
    - 11. Sınıf
      - A Yayınevi
      - B Yayınevi
    - 12. Sınıf
      - A Yayınevi
      - B Yayınevi
  - Konu Anlatımlı Kitap
    - 9. Sınıf
      - A Yayınevi
      - B Yayınevi
    - 10. Sınıf
      - A Yayınevi
      - B Yayınevi
    - 11. Sınıf
      - A Yayınevi
      - B Yayınevi
    - 12. Sınıf
      - A Yayınevi
      - B Yayınevi

2. Olası cevap: Kitaplar kalınlığına, kapak renklerine ya da fiyatına göre sınıflandırılırdı.

3.

- Canlılar
  - Tek hücreli
    - Bakteri
  - Çok hücreli
    - Fotosentez yapar.
      - Çam ağacı
    - Fotosentez yapamaz.
      - Yer değiştiremez.
        - Şapkalı mantar
      - Yer değiştirir.
        - Yavrusunu sütle beslemiyor.
          - Hamsi
          - Bıldırcın
        - Yavrusunu sütle besliyor.
          - Koyun

4.

- Canlılar
  - Gözle görünemez.
    - Bakteri
  - Gözle görülür.
    - Yer değiştiremez.
      - Fotosentez yapar.
        - Çam ağacı
      - Fotosentez yapamaz.
        - Şapkalı mantar
    - Yer değiştirebilir.
      - Yavrusunu sütle beslemez.
        - Hamsi
        - Bıldırcın
      - Yavrusunu sütle besler.
        - Koyun

Etkinlik No: 55

1. Dünyada tespit edilmiş milyonlarca tür bulunmaktadır. Bu türlerin isimleri her dilde farklılık göstermektedir. Hatta bazı tür isimleri aynı ülkenin farklı bölgelerinde bile farklılık gösterebilmektedir. Canlıların bilimsel olarak adlandırılması sayesinde canlıları tanımada ortaya çıkan kargaşa ortadan kalkmıştır.

2. Aynı ailede yer alan canlıların takım, sınıf, şube ve âlemi de aynıdır. Bundan dolayı *Vulpes vulpes*, *Vulpes zerda* ve *Canis familaris*' in aynı sınıfta yer aldığı tespit edilebilir.

3. Doğal sınıflandırmaya göre âlemden türe doğru gidildikçe akrabalık derecesi de artmaktadır. Canlıların akrabalık derecesi arttıkça protein benzerliği de artar. Bu durumda tabloda verilen türlerden *Vulpes vulpes* ve *Vulpes zerda* aynı cinste alıp protein benzerliği en fazladır.

4. Tür isimleri iki kelimeden oluşur. Bundan dolayı verilen canlıların tümü farklıdır. Yani tür çeşidi sayısı 6 dir. Tür adlarının ilk kelimesi cins adını verir. Bundan dolayı tabloda verilen canlılar 5 farklı cinse aittir. Tabloda verilenlere göre 4 farklı aile vardır.

5. Farklı türler doğal yollarla çiftleşip verimli yavrular oluşturamaz.

Etkinlik No: 56

1. Kızıl geyik, aslan, boz ayı, ev kedisi ve leopar aynı sınıf (memeliler), aynı şube ve aynı âlemdedir.

2. a) Yanlış. Kedi ve aslan aynı familyada olduğundan dolayı, üst sınıflandırma birimi olan takımda da birlikte bulunurlar. Boz ayı ve kedinin aynı takımda olduğu yönergede verilmiştir. Bu durumda kedi ve aslan, boz ayı ile aynı takımdadır. Ancak aynı takımda bulunan canlılar farklı familyalarda, aynı familyada bulunan canlılar ise farklı cinslerde bulunabilir. Boz ayı, ev kedisi ve aslanın aynı cinste bulunduğuna dair bir bilgi yönergede yoktur.

b) Doğru. Küçük olan sınıflandırma biriminde protein benzerliği gibi ortak özellikler daha fazladır. Ev kedisi ve aslan aynı familyadadır. Boz ayı ve ev kedisi ise aynı takımdadır. Familya, takımdan daha küçük bir birim olduğuna göre ev kedisi ve aslan arasındaki protein benzerliği daha fazladır.

c) Doğru. Ev kedisi, boz ayı ve aslan aynı takımdadır. Dolayısıyla üst sınıflandırma birimleri olan sınıf, şube ve âlemde de birlikte bulunurlar.Kızıl geyik ve aslan memeliler sınıfında bulunduğuna göre, aslan ile aynı takımda olan ev kedisi ve boz ayı da memeliler sınıfındadır. Sonuç olarak, bu canlıların birlikte bulunduğu en küçük birim sınıftır.

ç) Yanlış. Kızıl geyik ve boz ayı aynı şubede bulunduğu için bu sınıflandırma birimine ait olan özellikleri taşırlar.

d) Doğru. Aslan ve leopar aynı cinste; aslan ve kızıl geyik ise aynı sınıf, şube ve âlemde bulunur. Cins daha küçük sınıflandırma birimi olduğuna göre, bu birimde ortak özellikler ve genetik şifre benzerliği daha fazladır.

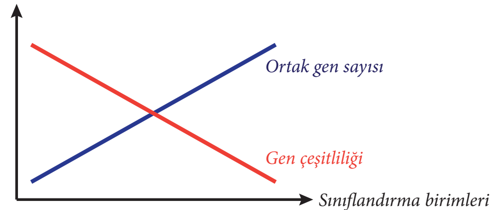
e) Doğru. Aslan ve leopar aynı cinste olduğuna göre, cinsten büyük olan sınıflandırma birimlerinin tamamında aynı yerdedirler. Aslan ve leopar ev kedisi ile aynı familyada bulunur. Boz ayı ve ev kedisi aynı takımda olduğuna göre, ev kedisi ile aynı familyada olan aslan ve leoparda bu takımdadır.

3. Aslan ve ev kedisi aynı familyadadır. Aslan ve kızıl geyik ise aynı sınıftadır. Familya sınıftan daha küçük bir birim olduğuna göre; birey sayısı, canlı çeşitliliği ve gen çeşitliliği sınıfa oranla daha azdır.

Etkinlik No: 57

1. 7. çıkış

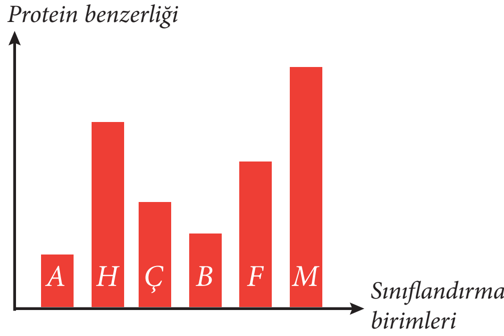
2.



A ile gösterilen sınıflandırma basamağı âlem, numaralandırılmış birimler ise türdür. A'dan numaralandırılmış birimlere doğru gidildikçe gen çeşitliliği azalırken ortak gen sayısı artar. Canlı çeşitliliğinin fazla olması gen çeşitliliğinin de fazla olmasını sağlar. Bu nedenle gen çeşitliliği âlemden türe doğru gidildikçe azalır. Sınıflandırma birimleri küçüldükçe canlılar arasındaki benzerlik ve akrabalık artar. Bu nedenle bu birimlerde bulunan bireylerin ortak özellikleri, ortak genleri daha fazladır.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Protein benzerliği âlemden türe doğru gidildikçe artmaktadır.



4. Akrabalık derecesi âlemden türe doğru gidildikçe artar. Aynı birimlerde yer alan canlıların akrabalık dereceleri fazladır. Şemaya bakıldığında 13, 15 ve 16 numaralı bireylerin aynı şubede, 11 numaralı bireyin ise farklı şubede olduğu görülmektedir. Bu nedenle 13 numaralı bireyin verilen bireyler arasındaki en uzak akrabası 11 numaralı bireydir. 15 ve 16 numaralı bireyler ile olan ilişkisine bakılacak olursa 16 numaralı bireyle aynı takımda, 15 numaralı bireyle ise aynı ailede olduğu görülmektedir. Bu nedenle 15 numaralı bireyle akrabalığı daha fazladır.

5. Bilimsel adlandırması yapılan bir canlının tür adında ilk kelime cins adını, ikinci kelime ise tanımlayıcı adını vermektedir. Aynı cinse ait canlılar daha yakın akrabadır. Verilen türler içerisinde *Allium sativum* ile *Allium cepa* aynı cinse ait oldukları için akrabadır.

Etkinlik No: 58

TÜR	CİNS	FAMİLYA	TAKIM	SINIF	ŞUBE	Âlem
1 *Canis lupus*	9 Canis	19 Köpekgiller	26 Etçiller	14 Memeliler	11 Omurgalılar	21 Hayvanlar
8 *Crocodylus acutus*	13 Crocodylus	20 Timsahgiller	5 Timsahlar	16 Sürüngenler	11 Omurgalılar	21 Hayvanlar
15 Ctenop*haryngodon idella*	18 Ctenopharyngodon	22 Sazangiller	7 Sazansılar	10 Balıklar	11 Omurgalılar	21 Hayvanlar
17 *Ovis aries*	2 Ovis	23 Boynuzlugiller	25 Çift toynaklılar	14 Memeliler	11 Omurgalılar	21 Hayvanlar
24 *Curvus corax*	6 Curvus	12 Kargagiller	3 Ötücü kuşlar	28 Kuşlar	11 Omurgalılar	21 Hayvanlar
27 *Vulpes vulpes*	4 Vulpes	19 Köpekgiller	26 Etçiller	14 Memeliler	11 Omurgalılar	21 Hayvanlar

1. Canlıların birlikte bulundukları ortak basamak sayısı arttıkça akrabalıkları ve ortak gen sayısı artar. Dolayısıyla tabloda verilen *Canis lupus* ve *Vulpes vulpes* en çok ortak basamağa sahip olduğu için ortak gen sayısı en fazla olan türlerdir.

2. Tablodaki bütün türlerin birlikte bulundukları en küçük basamak şube basamağıdır. Çünkü verilen türlerin hepsi omurgalıdır.

3. **Olası cevaplar:**
   - *Canis lupus* ve *Vulpes vulpes*'in familyaları aynı olup takım, sınıf, şube ve alemleri de aynıdır.
   - *Canis lupus, Vulpes vulpes* ve *Ovis aries* memeliler sınıfında birlikte bulundukları için şube ve alemleri de aynıdır.

Etkinlik No: 59

1. Bu görüşe katılmıyorum. Kaplanla aynı cinste olan hayvanların adı *Panthera* ile başlamalıdır. Kaplan ve aslan aynı cinste oldukları için bu canlıların tür adlarının ilk kelimesi (cins adı) *Panthera* olmalıdır. Görselde kedinin, aslan ve kaplanla aynı cinste yer almadığı görülmektedir. Kedinin tür adının ilk kelimesi *Panthera* olamaz.

2. Evet birden fazla takım içerir. Kaplanın bulunduğu memeliler sınıfındaki ayı ve kanguru, kaplanın bulunduğu Carnivora takımında bulunmuyor. Demek ki ayı ve kanguru farklı bir takımda ya da takımlarda bulunmaktadır.

3. Evet aynı ailede bulunabilirler. Örneğin kaplan ve aslan aynı takımda ve aynı ailede yer almaktadır.

4. Evet farklı ailelerde bulunabilirler. Örneğin kaplan ve kurt aynı takımda iken farklı ailede yer almaktadır.

5. Kaplana en fazla benzerlik gösteren aslan, en az benzerlik gösteren uğur böceğidir. Kaplan, aslana cins kategorisine kadar benzerlik gösterirken, uğur böceğine sadece âlem kategorisinde benzerlik göstermektedir.

6. Kedidir. Hayvanın cins adının *Felis* olabilmesi için Felidea ailesindeki aslan, kaplan ve kediden biri olmalıdır. Aslan ve kaplanın cins adı *Panthera* olduğuna göre kedinin cins adı *Felis* olmalıdır.

7. Timsahtır. Timsah, omurgalılar şubesinde bulunurken yavrusunu sütle besleyen memeliler sınıfında bulunmaz.

8. Görsele bakıp karar verilemez. Bu görselde kaplanın diğer canlılara benzerliği kıyaslanmıştır. Aynı takımda bulunan kurdun kaplana mı yoksa aslana mı daha fazla benzerlik gösterdiğine karar verebilmek için yeterli veri yoktur.

Etkinlik No: 60

1. Kedi ile köpeğin takımları ortaktır. Güvercin ile kırlangıç ise sınıf düzeyinde akrabadırlar. Kedi ve köpeğin akrabalığı güvercin ve kırlangıcın akrabalığından daha ileri düzeydedir. Sınıflandırma kategorilerinde türe doğru gidildikçe akrabalık artar.

2. Kaya güvercini ve kaplumbağa arasındaki benzerlik tıpkı köpek ve kırlangıçtaki gibi şube düzeyindedir.

3. Kedi ve köpek takım düzeyinde akrabalık söz konusudur. Tabloda verilenler arasında bundan daha yüksek (aile ve cins) düzeyinde akrabalık yoktur. Sınıflandırmada türe doğru gidildikçe protein benzerliği artar. Tabloda verilenler içinde en yüksek protein benzerliği takım seviyesindedir.

4. İkili adlandırmadaki ilk ad, canlının bulunduğu cinsin adıdır. İkinci ad ise tanımlayıcı addır. Tanımlayıcı ad, herhangi bir özelliğini belirten sıfatlar şeklinde olabildiği gibi bulunduğu ülkenin, şehrin, yörenin, dağın ve bulan kişinin adı da olabilir. Türlerin birbirine benzerliğinde önemli olan ilk adın benzemesidir.

5. Bilim insanları, eserlerinde Latince kullanmasalardı sadece kendi ülkelerindeki insanlara hitap etmiş olurlardı. Dolayısıyla evrensel olunamazdı. Canlıların adlarının Latince olması, tüm dünyada ortak bir kullanımı sağlamıştır. Latince bugün dünyada konuşulan bir dil değildir. Bilim insanları ilk türleri latince olarak adlandırdığından bu dil tür adlandırmasında devam etmektedir.

CEVAP ANAHTARLARI

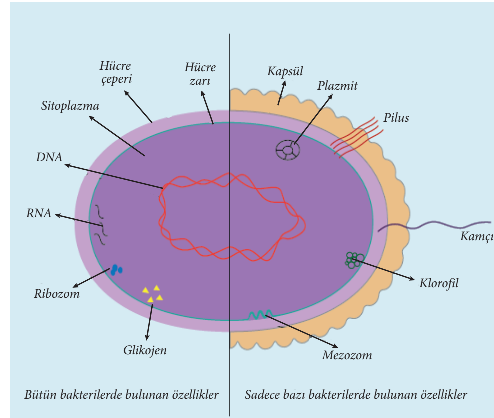
Etkinlik No: 61

1. A1 hücre, B1. prokaryot, C her iki beslenme türünü içerme, D her iki hücresel solunumu içerme, E1 eşeysiz üreme, F her iki hareket etme özelliğini gösterme anlamına gelmektedir. Bu durumda bakteriler ve arkeler bu koda giren canlıları içerir.
2. Canlı A2 düzeyinde demek dokuya sahip olmak demektir. Bu durumda tek hücreli olanlar yani bakteriler, arkeler, protistlerin büyük çoğunluğu mantarların bir kısmı burada değerlendirilmez. O halde B1 düzeyi ve burada yer alan canlılar bu kodla adlandırılmaz.
3. E2 düzeyi demek, canlının eşeyli üremesi demektir. Bazı protistlerde, bitkilerde, mantarlarda, hayvanlarda eşeyli üreme görülür.
4. A1 hücre, B1 prokaryot, C2 heterotrof, D1 oksijensiz solunum, E1 eşeysiz üreme, F2 aktif hareket etme özellikleri demektir. Buna göre canlı bakteri ya da arke olabilmektedir.
5. A1 hücre, B2 ökaryot, C1 ototrof, D2 oksijenli solunum, E1 eşeysiz üreme, F2 aktif hareket etme özellikleri demektir. Bu durumda öglena, basit koloniler bu kategoride değerlendirildiğinden protistler âleminde yer alır.
6. A hücre ve dokuya sahip olma durumu, B2 ökaryot, C2 heterotrof, D oksijensiz ve oksijenli solunum yapabilme, E eşeyli ve eşeysiz üreme, F1 pasif hareket etme anlamına gelmektedir. Bu durumda canlı, mantarlar âleminde yer alabilir.
7. Açık tohumlular: A2.B2.C1.D2.E2.F1.
8. Memeliler: A2.B2.C2.D2.E2.F2.

Etkinlik No: 62

1. Bütün bireyleri prokaryot olan âlemler:
   a) Bakteriler âlemi
   b) Arkeler âlemi
   Bütün bireyleri ökaryot olan âlemler:
   a) Protista âlemi
   b) Bitkiler âlemi
   c) Fungi âlemi (Mantarlar)
   ç) Hayvanlar âlemi
2. Sadece tek hücreli canlılardan oluşan âlemler:
   a) Bakteriler âlemi
   b) Arkeler âlemi
   Sadece çok hücreli canlılardan oluşan âlemler:
   a) Bitkiler âlemi
   b) Hayvanlar âlemi
   Hem tek hücreli hem çok hücreli canlılardan oluşan âlemler:
   a) Protista âlemi
   b) Fungi âlemi
3. Ototrof türler içeren âlemler:
   a) Bakteriler
   b) Arkeler
   c) Protista
   ç) Bitkiler âlemleridir.
   Bütün bireyleri heterotrof olan âlemler:
   a) Fungi âlemi
   b) Hayvanlar âlemi
   Bünyesinde hem ototrof hem heterotrof birey barındıran âlemler:
   a) Bakteriler âlemi
   b) Arkeler âlemi
   c) Protista âlemi
4. Bütün bireyleri pasif hareket eden âlemler:
   a) Bitkiler âlemi
   b) Mantarlar âlemi
   Bütün bireyleri aktif hareket eden âlemler:
   a) Hayvanlar âlemi
   Bünyesinde hem aktif hem pasif hareket eden bireyler barındıran âlemler:
   a) Bakteriler âlemi
   b) Arkeler âlemi
   c) Protista âlemi

Öğretmene Not:
Ototrof olmayan bitkiler (tam parazit bitkiler) ve aktif hareket etmeyen hayvanlar (süngerler) istisna olarak belirtilmelidir.



Etkinlik No: 63

1. Kapsül bazı bakterilerde bulunur. Ayşe'nin cevabı yanlış, Ali'nin cevabı doğrudur.
2. Pilus, bakterilerin yüzeylere ve birbirlerine tutunmalarını sağlayan yapıdır. Pilus sayesinde birbirine tutunan bakteriler arasında gen aktarımı gerçekleşir. Zeynep'in verdiği bilgi yanlıştır. Bakterilerin sıvı ortamlarda hareket etmelerini sağlayan kısım kamçıdır. Nevin'in verdiği bilgi doğrudur. Ribozom organelinin görevi, protein sentezidir.
3. Cenk'in verdiği bilgi yanlıştır. Mezozom bir organel değildir. Hücre zarının sitoplazmaya doğru katlanarak oluşturduğu kıvrımlardır. Oksijenli solunuma ait bazı tepkimeler bu kıvrımlarda gerçekleşir. Bir bakteride mezozom bulunması, o bakterinin oksijenli solunum yaparak enerji ürettiğini gösterir.
4. Nevin, Sinan'ın verdiği bilgileri şöyle düzeltmiş olmalıdır. Tüm bakterilerde hücre zarı ve hücre duvarı vardır. Fakat bakterilerde hücre duvarı selüloz değil peptidoglikan yapılıdır. Selüloz yapılı hücre duvarı bitki hücrelerinde bulunur.
5. Melek'in verdiği bilgi yanlıştır. DNA ve ribozom canlı hücrelerin tümünde bulunur. Bakterilerde DNA ve gerekli enzimler sitoplazmadadır. Organel olarak yalnız ribozomları vardır. Bakteriler, prokaryot hücre yapısına sahiptir. Bir hücrenin ökaryot olabilmesi için çekirdeğe ve zarla çevrili organellere sahip olması gerekir.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No: 64

TABLO:

KARAKTERLER	Vatoz	Orkinos	Semender	Timsah	Şahin	Kanguru
Omurga Sütünu	X	X	X	X	X	X
Kemikten iskelet		X	X	X	X	X
Dört gözlü kalp				X	X	X
Sıcakkanlı					X	X
İç döllenme	X			X	X	X
Yavru bakımı				X	X	X
Akciğer solunumu			X	X	X	X
Amniyon kesesi				X	X	X
Dört üye			X	X	X	X
Kıl						X
Süt						X
Dişler	X	X	X	X		X
Diyafram						X
Doğurma						X
Tüy					X	
Kıkırdaktan iskelet	X					
Yüzme kesesi		X				
Yüzgeç	X	X				
Solungaç	X	X				
İki gözlü kalp	X	X				
Üç gözlü kalp			X			
Soğukkanlı	X	X	X	X		
Dış döllenme		X	X			
Nemli vücut			X			
Keratin pullar				X		

1. Yüzgeçlere, solungaçlara ve iki gözlü kalbe sahip olmaları, onların balık sınıfında yer almalarını ve suda yaşamalarını sağlar.
2. Bazı balıklarda iç döllenme de görülür. Suda yaşayan canlılarda farklı üreme biçimleri görüldüğünden dış döllenme balıklar için ortak özellik olamaz.
3. Bazı özellikleri ortak olsa da sahip oldukları iskelet yapısının kıkırdak ya da kemik olması farklı grupta incelenmesini gerektirir.
4. Orkinos balık sınıfında yer alır, yüzme kesesine sahiptir ve suda yaşar. Semender ise amfibi (çift yaşamlılar) sınıfında yer alır. Yaşamının bir bölümünü suda geçirirken ergin haldeyken karada yaşar. Semender, dört üyeye sahipken orkinos, suda yaşamasını sağlayan yüzgeçlere sahiptir. Her iki türün kalplerinin odacık sayısı farklıdır.
5. Timsah, şahin ve kanguru semenderden farklı olarak amniyon kesesine sahiptir. Timsah, şahin ve kanguru semenderden bu noktada ayrılırlar. Ancak bu üç canlının diğer farklı özellikleri de dikkate alındığında her biri farklı gruplara ayrılır. Ayrıca semenderde dış döllenme görülürken diğerlerinde iç döllenme görülür.
6. Kangurunun en belirgin özellikleri, vücutlarının kılla kaplı olması, kaslı diyaframa sahip olmaları ve meme bezleri sayesinde yavrularını sütle beslemeleridir.

Etkinlik No: 65

1. Bu canlılar asidik ortamda maden cevherini besin olarak kullandıklarına göre arkeler âleminde bulunmalıdır.
2. Bu canlılar dışarıdan besin kaynağı olarak karbonhidrat, yağ ve protein gibi organik besinleri değil, demir gibi inorganik maddeleri kullandığı için ototrof (üretici) canlılardır. İnorganik maddeleri okside ettikleri için de kemoototrofturlar.
3. **Olası cevaplar:**
   - Hurda atıkların değerlendirilmesi gibi geri dönüşüm olaylarında kullanılabilir.
   - Ağır metallerce kirlenmiş bölgelerin temizlenmesinde kullanılabilir.
4. Biyomadencilikte yüksek ısılı fırınlara ihtiyaç olmadığından enerji tüketimi düşüktür. Fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere verilen karbondioksit, karbonmonoksit ve kükürtdioksit gibi hava kirliliğine neden olan gazların salınımı azalır. Fakat bakterilerin madeni işleme süresi fırınlarda eritmeye göre daha uzun sürer.
5. Kaplıcalar, aktif olmayan yanardağlar, pH'sı düşük kaynak suları, maden sahaları gibi yerlerde araştırmalar yapardım. Bu ortamlar bu tür mikroorganizmaların yaşayabileceği yerlerdir.
6. **Olası cevap:**

   Problemin tespit edilmesi: İçme suyu kalitesinin düşük olduğu bölgelerde binalardaki metal borularda görülen paslanma, aşınma ve delinme gibi sorunların nedeni nedir?

   Verilerin toplanması ve gözlemlerin yapılması:
   - Sülfat yoğunluğu fazla olan sularda oksijensiz ortamda mikroorganizma faaliyetinin etkisiyle sülfürik asit oluşabilmekte bu asit de özellikle sıcak su borularında aşınmaya neden olabilmektedir.
   - Demir ve mangan oranı yüksek sularda demiri tüketen mikroorganizmalar çoğalmakta ve metallerin oksitlenip paslanmasına, aşınmasına ve suyun kızıl kahverengi bir renk almasına neden olmaktadır.

   Hipotez oluşturulması: Sülfat ve demir yönünden zengin sularda sayısı artan mikroorganizmaların oluşturduğu atıklar metal borularda aşınmaya neden olur.

   Hipoteze dayalı tahminlerin yapılması: Eğer suya mikroorganizmaların ölmesine neden olan yoğun klor ilave edilirse sudaki canlıların sayısı azalmalı ve metal içme su borularında aşınma görülmemelidir.

   Kontrollü deneyin uygulanması: Aynı özellikte iki metal borudan aynı özelliğe sahip sülfat ve demir oranı yüksek su geçirilir. Fakat bir borudan geçen suya mikroorganizmaların ölmesine neden olan yoğun klor ilave edilir. İki ay boyunca gözlem yapılır. Sonuçlar kaydedilir.

   Sonuçların değerlendirilmesi:
   - Klor ilave edilmiş su verilen boruda aşınma gözlenmezse hipotez doğrulanmış olur.
   - İki boruda da yıpranma gözleniyorsa hipotez değiştirilmelidir. Borulardaki yıpranmanın nedeni mikroorganizmalar değil başka bir etkendir.

   Bağımsız değişken klor eklemek, bağımlı değişken borulardaki aşınmadır.

Etkinlik No: 66

1. Canlılar bulunduğu koşullarda yaşama şansını arttıracak en ideal özelliklere sahiptir. Bu özellikler ise canlının adaptasyon özelliğidir. Adaptasyon canlının yaşadığı ortamdan en verimli ve en ekonomik şekilde faydalanmasına olanak sağlar.
2. Ekonomik, kullanışlı, verimli ve insanların ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olmalıdır.
3. Lotus bitkisinin kendi kendini temizleme özelliğinden ilham alınarak virüsün tutunamadığı maske ve eldivenler yapılabilir. Bu sayede virüsün bulaşıcı özelliğini azalır.

CEVAP ANAHTARLARI

4. Araştırmalara göre en temiz yaprakların en pürüzlü yüzeylere sahip olduğu fark edilmiştir. Bu bitkilerin en temizi bataklık nilüferi, daha bilinen ismiyle Lotus bitkisidir. Lotus yaprağı üzerinde bulunan minik noktasal kabarcıklar, yaprağa konan tozu ayırarak hat halinde dizilmesini sağlar. Yaprağa konan bir damla su bu hatlar üzerinden akarak tüm kirleri temizler. Bitkinin bu özelliği araştırmacılara ilham kaynağı olmuş olmalı ki aynı isimde üretilen Lotusan adlı, 5 yıl kendisini temiz tutacağı garantisi verilen dış cephe malzemesi üretilmiştir.

Etkinlik No: 67

A – 6: Radar, cisimlerin radar istasyonuna olan mesafesini ve konumunu radyo sinyallerinin (elektromanyetik dalga) cisme çarpıp geri dönmesiyle hesaplanarak bulunmasıdır.

B – 4: Denizaltılarda yoğunluk ayarını sağlayan özel tanklar vardır. (Nautilus'daki içi boş odalar). Bu tanklardaki hava boşaltılırsa (İçindeki hava özel bir yöntemle verilir.) denizaltı su dibine batar.

C – 2: Uçağın ön kısmı yunusun burnuna benzetilerek uçuş esnasında havanın dış yüzeyde yaptığı sürtünme azaltılmıştır. Ayrıca kuyruk yüzgecinin suyun yüzeyinde bir motor görevi yapması, "concorde"un motorlarının arkaya yerleştirilmesine ilham kaynağı olmuştur. Böylece uçak, ses hızının iki katı hıza ulaşabilmektedir.

Ç – 3: Velcro bandı cırt cırt olarak bilinir. Bandın bir yüzünde sert minik kancalar, diğer yüzeyde ise bu kancaların takıldığı halkalar bulunur.

D – 1: Hızlı trenler test edilirken en büyük sorun tünel çıkışındaki çok yüksek ses patlamalarının yarattığı rahatsızlıktı. (Tünelin içi ve dışı arasındaki basınç farkından dolayı) Mühendisler bunun çözümünü doğada buldular. Balıkçıl kuşu avlanmak için suya dalarken hiçbir sorun yaşamamasını gagasının yapısına borçludur. Mühendisler trenin yapısını, balıkçıl kuşunun gagasına benzeterek ses sorununu aşmışlardır.

E - 5: Bir yapı ne kadar pürüzlü ise kir tutma özelliği o kadar düşüktür. Lotus bitkisinin yaprağındaki pürüzlü yapı örnek alınarak binaların dış cepheleri tasarlanmıştır. Böylece dış cephe toz, toprak, çamur gibi kirleticileri üzerinden yağmur suyu ile uzaklaştırabilir.

Etkinlik No: 68

1. Nükleik asit bulundurma, mutasyona uğrama, çoğalma ve adaptasyon yeteneği canlılara benzemektedir. Bu özellikler canlıların ortak özelliklerindendir.
2. DNA çift zincirli bir yapıya sahiptir. Bundan dolayı tek bir zincirde mutasyon olursa diğer zincir sayesinde bu mutasyon onarılabilir. RNA ise tek zincirden oluştuğu için burada meydana gelen mutasyonun düzeltilmesi mümkün değildir. Bundan dolayı RNA virüslerinde mutasyon etkisi daha fazladır.
3. Virüsler ancak canlı hücrelerde çoğalabilir. Ancak her virüsün çoğalabileceği konak hücre kendine özeldir. Bundan dolayı bakteriyofaj virüsü embriyo hücresinde değil canlı bakteri hücrelerinde çoğalabilir.
4. Virüsler yapı bakımından kromozomlara benzetilebilir. Virüs, protein kılıf ve nükleik asitten oluşur. ATP üretemez. Fakat kendini çoğaltabilir.

Etkinlik No: 69

1. Hücresel bir yapıları yoktur, sitoplazma ve enzim sistemleri yoktur. Canlılıklarını devam ettirebilmeleri için canlı bir hücreye ve onun kaynaklarına ihtiyacı vardır. Hücre dışına çıktıkları zaman metabolik faaliyetlerini devam ettiremezler ve kristalleşirler.
2. Virüsler belirli bir dokuya ya da hücreye özgüdür. Yalnızca özgü oldukları hücre içerisinde çoğalırlar. Diğer hücrelerde çoğalamazlar.
3. Virüsler vücuda ilk defa girdikten sonra interferon ve daha sonrasında antikor adı verilen savunma proteini oluşturulmaktadır. Bu protein oluşturulana kadar virüs hızla yayılır ve virüsün neden olduğu hastalık ağır bir şekilde geçirebilir. Hastalık etkeni olan virüs öldürülmüş olarak ya da zayıflatılarak vücuda verildiğinde vücut virüsle karşılaşmadan önce ona karşı savunma proteini oluşturmaya başlar. Virüsle karşılaştığında daha hızlı bir şekilde savunmaya geçer ve virüsün neden olduğu hastalık daha hafif olarak atlatılır.
4. Canlılar hem DNA hem de RNA'yı nükleik asit olarak kullanır. Ancak yalnızca DNA'yı gen bulundurma amacıyla kullanır. Virüsler de durum daha farklıdır, ya DNA ya da RNA taşırlar. Aynı zamanda RNA'yı da gen bulundurma amacıyla kullanırlar.
5. RNA genoma sahip virüsler mutasyona uğrayarak çok hızlı değişiklik gösterirler. Bu nedenle kullanılan ilaçlar ve geliştirilen aşıların etkisi belli bir süreye kadardır. Bu tür virüslerin neden olduğu hastalıklar tedavi edilirken kullanılan ilaç ve aşıların sürekli yenilenmesi gerekir.

Etkinlik No: 70

1. PCR testi ile koronavirüsün nükleik asidi (RNA),

   Antijen testi ile koronavirüse ait proteinler,

   Antikor testi ile de koronavirüse karşı oluşmuş antikorlar (IgM ve IgG) belirlenmeye çalışılıyor.

2. a) COVID-19 hastalığını geçirip iyileşmiş hastalarda az miktarda da olsa koronavirüs kalır. Vücut, az miktarda kalan koronavirüslerden kurtulmak için antikor üretmeye devam eder. Çok miktarda antikor elde edebilmek için plazma bağışçısı olmak isteyenler 14 gün bekletilir.

   b) A kişisinin PCR testi sonucu pozitif çıktığı için COVID-19 hastasıdır. IgM antikorları oluştuğu için de hastalığın erken (başlangıç) dönemindedir. Bu nedenle plazma bağışçısı olamaz.

   B kişisinin PCR testİ sonucu negatif çıktığı için COVID-19 hastası değildir. IgM antikorları da negatif çıktığı için hastalığın erken (başlangıç) dönemini atlatmıştır. IgG antikorları ise hastalığın geç (bitiş) dönemlerinde oluşur ve kalıcı bağışıklık sağlar. Bu nedenle B kişisi plazma bağışçısı olabilir.

3. **Olası Cevaplar:**
   - Akıllı telefonların kullanımında el yıkamayı hatırlatacak uygulamalar geliştirilebilir.
   - Kapı kollarını tutmak yerine kapılar sensör ile açılabilir.

KAYNAKÇA

Etkinlik No: 2

Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2013). Campbell Biyoloji. (9. Baskı). (E. Gündüz, & İ. Türkan, Çev. ed.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 3

Campbell Temel Biyoloji (9. Baskı) 105. sayfadan düzenlenmiştir.

Etkinlik No: 4

Campbell, N., & Reece, J. B. (2013). Biyoloji. Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 5

Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2013). Campbell Biyoloji. (9. Baskı). (E. Gündüz, & İ. Türkan, Çev. ed.). Ankara: Palme Yayıncılık.
Campbell Biyoloji (9. Baskı) 1114 sayfadan düzenlenmiştir.

Etkinlik No: 6

Campbell, N., & Reece, J. B. (2013). Biyoloji. Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 7

Campbell, N., & Reece, J. B. (2013). Biyoloji. Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 8

https://www.researchgate.net/publication/285752172_Arctic_fox (10.06.2020 tarihinde erişildi.)
https://www.researchgate.net/publication/230254836_Thermoregulation_and_metabolism_in_a_small_desert_carnivore_the_Fennec_fox_Fennecus_zerda_Mammalia (10.06.2020 tarihinde erişildi.)

Etkinlik No: 9

(01.04.2020 tarihinde erişildi.) Tate Holbrook. (2009, 22 Eylül). Karıncalar ile Yüz Yüze. ASU - Bir Biyologa Sor. https://askabiologist. asu. edu/explore/ant-anatomy adresinden erişildi. 30.03.2020 tarihinde erişildi. https://eol.org/

Etkinlik No: 12

Campbell, N., & Reece, J. B. (2013). Biyoloji. Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 13

Van Saan, A. (2015). Her Güne Bir Deney (2. Baskı). (E.Tezel, Çev.).İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.(Orjinal çalışma basım tari¬hi 2008). (Düzenlenmiştir.)
Nelson, D., Cox, M.,M., (2005). Lehninger Biyokimyanın İlkeleri (Üçüncü baskıdan çeviri).(N.Kılıç, Çev. ed.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 14

Campbell, N., & Reece, J. B. (2013). Biyoloji. Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 15

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/93772/mod_resource/content/0/Mineraller%20ve%20beslenmede%20%C3%B6nemi.pdf (Düzenlenmiştir).

Etkinlik No: 16

Campbell, N., & Reece, J. B. (2013). Biyoloji. Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 25

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dnanin-kesfinden-bugune (Düzenlenmiştir).

Etkinlik No: 30

Sadava, D., Hillis, D., Heller, H. ve Berenbaum, M. (2014). Yaşam Biyoloji Bilimi (9. Baskı). (E. Gündüz ve İ. Türkan, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 38

Campbell Genel Biyoloji. (5. baskı) Ankara: Palme Yayıncılık. S. 70 (Düzenlenmiştir)

Etkinlik No: 39

Campbell, N., & Reece, J. B. (2013). Biyoloji. Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 40

Campbell Genel Biyoloji. (5. baskı) Ankara: Palme Yayıncılık. S. 73 (Düzenlenmiştir)

Etkinlik No: 42

Nelson, D., Cox, M.,M., (2005). Lehninger Biyokimyanın İlkeleri (Üçüncü baskıdan çeviri).(N.Kılıç, Çev. ed.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 61

Graham, L.,E., Graham, J., M., Wilcox, L., W. (2015). Bitki Biyolojisi (2. Baskı).(K. IŞIK, Çev.). Ankara: Palme Yayınları. (Orjinal çalışma basım tarihi: 2004).

Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2013). Campbell Biyoloji. (9. Baskı). (E. Gündüz, & İ. Türkan, Çev. ed.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 64

Reece, J., & Urry, L. (2013). Campbell Biyoloji (9. Baskıdan çeviri. Çeviri Editörleri; E. Gündüz, İ. Türkan). Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No: 67

Bozkurt, C. (2010). Kinetik Sistemlerle Çalışan, Biyomimetik Bir Kentsel Donatı Tasarımı - Urbancot. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi.

Genç, M. (2013). Doğa, Sanat ve Biyomimetik Bilim. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü.

GÖRSEL KAYNAKÇA

Etkinlik No: 1

SHUTTERSTOCK, ID (434079139), (E. T: 14.04.2020, saat: 10:42)
SHUTTERSTOCK, ID (10618445), (E. T: 14.04.2020, saat: 10:44)
SHUTTERSTOCK, ID (508988299), (E. T: 14.04.2020, saat: 10:47)
SHUTTERSTOCK, ID (553460167), (E. T: 14.04.2020, saat: 10:50)
SHUTTERSTOCK, ID (454304059), (E. T: 14.04.2020, saat: 10:52)
SHUTTERSTOCK, ID (55751911), (E. T: 14.04.2020, saat: 10:55)
SHUTTERSTOCK, ID (520144285), (E. T: 14.04.2020, saat: 10:58)
DREAMSTİME, ID (21092641), (E. T: 14.04.2020, saat: 11:17)
123RF, ID (71048400) (E. T: 14.04.2020, saat: 11:24)

Etkinlik No: 2

123RF, ID (25227684), (E. T: 14.04.2020, saat: 11:28)
SHUTTERSTOCK, ID (152786612), (E. T: 14.04.2020, saat: 10:54)
123RF, ID (13088640), (E. T: 14.04.2020, saat: 11:35)
123RF, ID (11713021, 20185432 düzenlenmiş), (E. T: 14.04.2020, saat: 11:44, 11:57)
123RF, ID (82111507), (E. T: 14.04.2020, saat: 11:48)
123RF, ID (33450052), (E. T: 14.04.2020, saat: 11:52)
123RF, ID (59069061), (E. T: 14.04.2020, saat: 11:55)
123RF, ID (33608385), (E. T: 14.04.2020, saat: 11:57)
123RF, ID (29040633), (E. T: 14.04.2020, saat: 12:01)

Etkinlik No: 4

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 5

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 6

123RF, ID (131845589) (E. T: 16.04.2020, saat: 10:24)

Etkinlik No: 7

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 8

123RF, ID (92972453), (E. T: 16.04.2020, saat: 10:32)
123RF, ID (149455102) (E. T: 16.04.2020, saat: 10:45)

Etkinlik No: 9

123RF, ID (11111892), (E. T: 05.05.2020, saat: 10:45)

Etkinlik No: 10

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 12

123RF, ID (22842375), (E. T: 24.04.2020, saat: 15:40)

Etkinlik No: 13

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 14

123RF, ID (128665686), (E. T: 26.05.2020, saat: 14:40)
123RF, ID (23283460) , (E. T: 26.05.2020, saat: 14:45)

Etkinlik No: 15

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 16

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 17

123RF, ID (37377205), (E. T: 28.05.2020, saat: 09:45)
123RF, ID (41516796), (E. T: 28.05.2020, saat: 09:50)
123RF, ID (97955609), (E. T: 28.05.2020, saat: 09:55)

Etkinlik No: 18

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 19

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 21

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 22

DREAMSTİME, ID (21081275), (E. T: 26.05.2020, saat: 16:05)
123RF, ID (75995700), (E. T: 26.05.2020, saat: 16:15)

Etkinlik No: 23

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 24

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 25

Görsel MEB 9. sınıf biyoloji kitabı 67. sayfadan alınmıştır.
Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 26

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 29

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 32

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 33

Görsel MEB 9. sınıf fen lisesi biyoloji kitabı 70. sayfadan alınmıştır.
123RF, ID (141924227), (E. T: 27.05.2020, saat: 15:30)

Etkinlik No: 35

DREAMSTIME, ID(37863731), (E. T: 26.05.2020, saat: 14:45)

Etkinlik No: 36

SHUTTERSTOCK, ID (142194019), (E. T: 29.05.2020, saat: 14:13)
SHUTTERSTOCK, ID (7542848925), (E. T: 29.05.2020, saat: 14:16)
123RF, ID (16988230), (E. T: 29.05.2020, saat: 15:04)
SHUTTERSTOCK, ID (304860134), (E. T: 29.05.2020, saat: 14:20)
SHUTTERSTOCK, ID (348097913), (E. T: 29.05.2020, saat: 14:23)
SHUTTERSTOCK, ID (92979859), (E. T: 29.05.2020, saat: 14:27)
SHUTTERSTOCK, ID (12907733), (E. T: 29.05.2020, saat: 14:35)
SHUTTERSTOCK, ID (368638055), (E. T: 29.05.2020, saat: 14:44)
123RF, ID (50824717), (E. T: 29.05.2020, saat: 15:15)
DREAMSTIME, ID (7863731), (E. T: 29.05.2020, saat: 15:34)

Etkinlik No: 37

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 38

DREAMSTIME,ID (25664273) , (E. T: 30.05.2020, saat: 11:05)
DREAMSTIME, ID (37863731), (E. T: 30.05.2020, saat: 11:09)
DREAMSTIME, ID (37889236), (E. T: 30.05.2020, saat: 11:18)

Etkinlik No: 39

123RF, ID (50184111) (E. T: 30.05.2020, saat: 14:27)

Etkinlik No: 41

123RF, ID (14672529) (E. T: 30.05.2020, saat: 14:44)

Etkinlik No: 42

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 43

123RF, ID (4932230), (34418572), (87967065) Düzenlenmiş,
(E. T: 02.06.2020, saat: 16:12, 16:18, 16:27)

Etkinlik No: 44

123RF, ID (63923731) Düzenlenmiş, (E. T: 02.06.2020, saat: 16:51)

Etkinlik No: 45

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 46

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

GÖRSEL KAYNAKÇA

Etkinlik No: 47

DREAMSTIME, ID (21081275), (E. T: 04.06.2020, saat: 13:48)
DREAMSTIME, ID (41252941),(E. T: 04.06.2020, saat: 13:52)
DREAMSTIME, ID (34406447),(E. T: 04.06.2020, saat: 14:05)
DREAMSTIME, ID (26302660),(E. T: 04.06.2020, saat: 14:18)

Etkinlik No: 48

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 49

123RF, ID (16627902),(E. T: 05.06.2020, saat: 10:12)

Etkinlik No: 50

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 51

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 53

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 54

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 57

Grafik tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No: 59

Görsel MEB 9. sınıf fen lisesi biyoloji kitabı 123. sayfadan alınmıştır.

Etkinlik No: 63

123RF, ID (107322182),(E. T: 08.06.2020, saat: 09:47)

Etkinlik No: 65

123RF, ID (33947400),(E. T: 09.06.2020, saat: 16:32)

Etkinlik No: 66

SHUTTER, ID(764963689),(E. T: 11.06.2020, saat: 11:23)
SHUTTER, ID (159741449),(E. T: 11.06.2020, saat: 11:27)
123RF, ID (130816983),(E. T: 11.06.2020, saat: 12:14)

Etkinlik No: 67

123RF, ID (90543398), (E. T: 11.06.2020, saat: 14:11)
123RF, ID (35781735), (E. T: 11.06.2020, saat: 14:24)
123RF, ID (66286577), (E. T: 11.06.2020, saat: 14:36)
123RF, ID (11995969), (E. T: 11.06.2020, saat: 14:41)
123RF, ID (86440866), (E. T: 11.06.2020, saat: 14:56)
123RF, ID (36797460), (E. T: 11.06.2020, saat: 15:03)
123RF, ID (30363712), (E. T: 11.06.2020, saat: 15:11)
123RF, ID (20083207), (E. T: 11.06.2020, saat: 15:22)
123RF, ID (31540950), (E. T: 11.06.2020, saat: 15:34)
123RF, ID (4407746), (E. T: 11.06.2020, saat: 15:48)
123RF, ID (51617226), (E. T: 11.06.2020, saat: 16:10)
123RF, ID (41894174), (E. T: 11.06.2020, saat: 16:14)
123RF, ID (1159358), (E. T: 11.06.2020, saat: 16:21)
123RF, ID (92300211), (E. T: 11.06.2020, saat: 16:35)

Etkinlik No: 69

Görsel:https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/sites/default/files/poster-ler/41x55_virus_poster_0.pdf

Etkinlik No: 70

123RF, ID (97984140), (E. T: 17.06.2020, saat: 10:23)